
Memòria
-Habitat en l'intermedi-
Habitatges universitaris al Pou Boronat de Tarragona

Convocatòria: juliol 2020

Equip docent: Alberto Peñin, Judith Leclerc

Tribunal: Maria Rosa Clotet, Helena Coch, Agustin Obiol, Cristina Parda, Pedro Juan Ravetllat

Índex

1. Antecedents i condicions de partida
- 2 Resum i intencions
- 3 Memòria descriptiva
 - 3.1 Anàlisi
 - 3.2 Justificació del planejament
 - 3.3 Programa
 - 3.4 Procés
- 4 Memòria de sostenibilitat
 - 4.1 Descripció d'estratègies mediambientals
 - 4.2 Desenvolupament
 - Càlcul del balanç del moviment de terres
 - Resultats avaluació mediambiental mitjançant HADES
 - Certificació energètica mitjançant CE3x
 - Càlcul kg CO₂
 - Càlcul cost energètic del conjunt
 - Càlcul de les càrregues tèrmiques d'un espai representatiu
- 5 Memòria constructiva
 - 5.1 Descripció dels diferents sistemes
 - Sistema de sustentació
 - Sistema d'envolupant
 - Sistema de compartimentació i acabats interiors
 - Sistema d'instal·lacions
 - 5.2Desenvolupament
 - 5.2.1 Càlcul estructural
 - Pòrtic tipus, càlcul cantell forjat, secció pilars
 - 5.2.2 Càlcul d'instal·lacions
 - Càlcul de la luminància d'un habitatge tipus
 - Dimensionat de fontaneria i sanejament d'un habitatge tipus
- 6 Compliment de la normativa
 - Llistat de la normativa aplicable al projecte
 - Descripció de les normatives d'habitabilitat, accessibilitat i incendis
 - Annex amb la documentació gràfica de les normatives descrites
- 7 Amidaments i pressupost (habitatge tipus)
 - Resum per partides i ratis
 - Amidament d'un habitatge tipus
 - Preus unitaris més rellevants

1. Antecedents i condicions de partida

Emplaçament

El projecte objecte d'aquest estudi està situat a Tarragona, més en concret a la zona residencial estratègica del Pou Boronat (17ha) al nord oest de la ciutat. L'ajuntament de Tarragona preveu una extensió natural de la ciutat més enllà de l'actual límit físic que delimita l'autovia A-7, tot establint una connexió directa amb el campus universitari de Can Sescelades, prenent l'antiga carretera de Valls (N-240) com a eix estructurador. La comunicació i els fluxos de desplaçament amb el centre de la ciutat són elements d'importància en la concepció d'aquest nou barri residencial. El concepte va més enllà d'un barri de perifèria entès com a "ciutat dormitori" i pretén esdevenir una zona de nova centralitat per a la ciutat de Tarragona. L'interès del barri no tan sols rau en la seva proximitat amb el campus universitari, del que n'esdevindrà una extensió natural, sinó també en el potencial que presenta per tal d'actuar com a element de transició paisatgístic, tot establint una progressió natural entre el teixit urbà i el teixit agrícola del parc fluvial del riu Francolí.

Solar, topografia i accessos

L'edifici, inscrit dins del projecte de l'ARE (Àrea Residencial Estratègica) del Pou Boronat, s'ubica en una parcel·la al límit oest del mateix, donant fi a la rambla central, que pretén esdevenir l'eix de connexió amb el campus de Can Sescelades. Aquesta rambla ofereix en el seu darrer tram una plaça urbana de caràcter pacificat, generant l'accés del projecte. És precís remarcar el fort desnivell negatiu que presenta l'emplaçament en sentit est-oest, al trobar-se a l'inici de la conca del Francolí, aspecte que ha estat de gran transcendència en la concepció i implantació del projecte en el territori.

Programa

L'edifici desenvolupa un programa residencial vinculat a la comunitat educativa (docent i no docent) del campus universitari, atenent a la poca oferta de la zona per allotjar-hi els seus integrants. L'ús principal de l'edifici és el d'habitatge, tot i que s'allunya del concepte estricte d'edifici d'habitatges plurifamiliar amb la voluntat d'establir un conjunt edificat que defineixi una comunitat de veïns que permeti establir vincles entre els residents. És per aquets motiu, que més enllà dels 29 habitatges, es proposen espais de relació i esbarjo, sales d'estudi, un gimnàs, un menjador col·lectiu i zones enjardinades.

Annex 1

Fotografies de l'estat actual de l'emplaçament



2. Resum i intencions

Paraules Clau: ciutats intermèdies; sostenibilitat; paisatge; transició visual

El desenvolupament i la progressiva extensió de la consciència ecològica durant les últimes dècades, la sobre-població de les grans metròpolis i la desvinculació de l'home de la natura són alguns dels aspectes que posen en dubte la validesa del model de societat actual i planteja nous horitzons de futur. Cada vegada és més clara la tendència de limitar el creixement de les grans ciutats i retornar a un model de desenvolupament urbà més vinculat amb l'**entorn natural**. En aquest sentit, les **ciutats intermèdies** són models de ciutat que es plantegen com a alternativa del model de vida urbana entès actualment i que pretenen generar un apropament i una vinculació més directa entre el territori urbà i el rural.

L'actual crisi sanitària ha resultat transcendental a l'hora de qüestionar alguns dels indicis que han d'incloure's en el full de ruta del desenvolupament sostenible de les ciutats i l'arquitectura del futur. S'evidencia així la necessitat imperant d'higienització dels espais i la seva vinculació amb l'entorn natural, així com una especial cura en l'elecció dels materials.

Inscrit dins el marc de la **sostenibilitat**, el projecte objecte d'aquest estudi es desenvolupa en un nou model de barri proposat als afores de la ciutat de Tarragona, concebut a partir del desenvolupament d'un masterplà que defineix una Àrea Residencial Estratègica (ARE). L'àmbit d'actuació proposat es troba a l'extrem nord de la ciutat, limitat a l'est per la carretera N-240 i a l'oest pel traçat del Rec Major, una infraestructura d'abastiment d'aigua per a la zona agrària adjacent al parc fluvial del riu Francolí. Precisament, la proximitat del **paisatge** de ribera i d'un entorn natural privilegiat són uns dels principals potencials de la zona. En aquesta línia, el desenvolupament d'aquest barri es concep amb l'objectiu de trencar el límit rígid de la ciutat metropolitana i plantejar un nou model que s'hibridi amb l'entorn natural, prioritzant la incorporació de zones verdes i espais públics que permetin un apropament natural i progressiu amb el paisatge rural. En el desenvolupament del barri s'han adoptat un conjunt d'estratègies urbanes per tal de reduir la presència de vehicles i propiciar l'extensió i continuïtat dels espais naturals. D'altra banda, es pretén conservar el paisatge agrícola que conforma la identitat de la zona, característic per la seva arquitectura de "feixes" o terrasses naturals al paisatge, construïdes mitjançant murs de pedra seca, amb l'objectiu d'optimitzar els recursos hídrics i obtenir un major rendiment del sòl conreable.

Donada la proximitat i possible connexió amb el Campus universitari de Can Sescelades, el projecte adopta un **programa residencial** pensat per al personal docent i no docent de l'àmbit **universitari**, atenent a la poca oferta que disposa el barri en matèria d'habitatge temporal assequible. Partint d'aquesta necessitat, es proposa un model d'habitatges plurifamiliars que dista del concepte clàssic i que pren les necessitats de l'usuari com a un dels principals elements generadors del projecte. D'altra banda, donada la seva inscripció dins el masterplà, s'adopten un seguit de decisions que contribueixen a la generació conjunta d'un barri obert al paisatge i al ventall d'activitats naturals que se'n deriven. En aquesta línia, es decideix ubicar el projecte a l'extrem occidental de la zona urbanitzada, conformant juntament amb l'edificació adjacent, la façana del barri cap al paisatge. La disposició de blocs lineals de poca profunditat, orientats de forma perpendicular a les visuals del paisatge i seguint una seqüència alternada de buits i plens, propicia la creació d'espais verds que permet l'apropament dels habitants als espais naturals immediats. Per tal de fer més evident la transició amb el paisatge, el projecte adopta un conjunt de decisions formals que l'accentuen. El gest de desplaçament que adopta un dels dos blocs proposats respecte a la trama ortogonal del barri, pretén generar una obertura al paisatge i emmarcar les visuals del final de la plaça urbana-mirador. El fort desnivell de la zona ha estat

decisiu a l'hora d'implantar el projecte en el lloc i ha comportat adoptar l'estratègia de disposar diferents plataformes per tal d'adaptar l'edificació amb el sòl. D'aquesta manera, es generen un conjunt de terrasses que, a més de contribuir a la **transició visual** cap al paisatge, juntament amb la generació de franges horitzontals a les façanes, pretenen fer una reminiscència a l'arquitectura tradicional agrícola de les feixes. Paral·lelament, aquesta decisió contribueix a la reducció de l'empremta ecològica de l'edifici, al generar un moviment de terres compensat, de balanç pràcticament nul. Precisament, aquesta és una de les estratègies mediambientals que adopta l'edifici per tal de fer-lo més sostenible. Cal destacar també l'elecció d'un sistema constructiu i estructural en sec, fet a base d'elements prefabricats, que redueixen considerablement el consum d'aigua durant el transcurs de l'obra. Aquest fet, juntament amb la incorporació d'estratègies passives i la definició d'un sistema d'envolupant que permeti adaptar-se a les exigències climàtiques tant contrastades d'un clima temperat com el que ens concerneix, han resultat decisives en el procés de concepció del projecte. El principal objectiu és doncs el de limitar al màxim les pèrdues i disposar d'elements que permetin un comportament auto-suficient de l'edifici, reduint al màxim la seva demanda energètica i participant així dins d'un model sostenible a escala de barri.

3. Memòria descriptiva

3.1. Anàlisi

La ciutat de Tarragona (134.500 hab.), capital de la província que dona nom a la ciutat, ha estat sempre un enclavament estratègic dins el territori català. El seu clima és un clar exemple del clima mediterrani, amb una temperatura mitjana anual de 17,8 graus, generant uns hiverns suaus i uns estius calorosos. Pel que fa a les precipitacions, presenten un ritme pluviomètric força irregular i descompensat, amb llargues èpoques seques contrastades amb episodis de pluja curts però d'intensitat elevada. Precisament aquestes característiques de bonança climàtica es converteixen en un dels pilars de l'economia de la ciutat; el turisme. Es tracta d'un turisme principalment estacional durant els mesos d'estiu, convertint-se en un destí d'estiueig ideal pels quilòmetres de platges i l'oferta hotelera de la Costa Daurada.

No obstant, la principal activitat econòmica de la ciutat ha anat sempre lligada al comerç i al transport marítim de mercaderies, degut a la seva façana litoral i el territori de plana que l'envolta. Si ens remuntem a l'Edat Antiga, Tàrraco va consolidar un dels principals assentaments de l'Imperi Romà a l'ubicar-se en un punt geogràficament estratègic a l'hora de distribuir mercaderies per la mediterrània. La principal activitat econòmica de la ciutat sempre ha estat vinculada al seu port industrial, considerat, a dia d'avui, un dels cinc ports espanyols de major tonatge. Actualment, la ciutat encara llueix, en un estat de conservació força bo, alguns dels vestigis romans de l'època, destacant principalment l'Amfiteatre, alguns trams de l'antiga muralla, l'Arc de Barà (a 20km al nord de Tarragona) i l'Aqüeducte també conegut com a "Pont del Diable". Aquest conjunt arqueològic va ser declarat l'any 2000 Patrimoni de la Humanitat per la UNESCO. A dia d'avui, algunes de les restes de la ciutat romana són exposades al Museu Nacional Arqueològic de Tarragona (MNAT).

Si bé el principal model econòmic de la ciutat sempre s'ha basat en el transport i distribució de mercaderies, la regularitat de l'orografia, el transcurs del riu Francolí i les condicions meteorològiques favorables han permès entendre el territori de Tarragona com una zona de producció agrícola de gran riquesa, esdevenint un sector important dins de la seva economia. La tradició agrícola de la zona es materialitza amb la configuració d'un paisatge de l'arquitectura del conreu, caracteritzat per la conformació de feixes agrícoles construïdes amb un sistema artesanal de murs de pedra seca i generant un tret distintiu de la cultura tècnica del lloc.

Cal destacar que l'activitat portuària i industrial s'ha vist incrementada durant les últimes dècades degut a la construcció del complex petroquímic més important d'Espanya, amb extensió fora del límit de la ciutat de Tarragona, amb centrals a Vilaseca, el Morell i la Pobla de Mafumet. Paral·lelament a la petroquímica, el Camp de Tarragona disposa d'una activitat industrial diversificada, amb sectors especialitzats en el plàstic, la metal·lúrgia i la fabricació de materials de construcció, generant un paisatge industrial que entra sovint en conflicte amb el paisatge agrícola, evidenciant l'empremta de l'home fruit de l'evolució i el pas del temps.

3.2. Justificació del planejament

3.2.1. Descripció dels paràmetres urbanístics de la proposta

La realització del projecte s'inscriu dins l'estudi i reinterpretació d'un masterplà urbanístic proposat per a la zona d'intervenció, obra d'Antonio Font. A continuació s'expliquen els principals trets que defineixen el masterplà i algunes propostes de millora.

L'Àrea Residencial Estratègica (ARE) del Pou Boronat està catalogada de sòl urbanitzable per a ús residencial (clau 21-zona de desenvolupament urbà). Així doncs, es concep com un barri majoritàriament residencial, amb la inserció d'un conjunt d'equipaments i serveis mínims que permetin el seu funcionament de forma autosuficient.

El sector preveu una edificabilitat de 0,501m²/m² i una densitat màxima de 50,02hab/ha. El nombre total d'habitatges previstos és de 1890, dels quals un 49,1% corresponen a habitatges de lliure mercat, mentre que el 50,9% són destinats a habitatges de Protecció oficial (HPO).

A continuació s'exposaran els principals aspectes proposats per l'ARE pel que fa a la dotació de serveis públics i la definició general del barri.

Sistema de viari

Pel que fa a la definició del sistema viari, el barri del Pou Boronat preveu ser articulat per un conjunt de vies, de seccions i caràcter diferent. S'adjunten com a annex les seccions de les vies proposades.

Es planteja una primera via que discorre seguint l'eix nord-sud, per la seva part central, entesa com una via de trànsit rodat i constituint un dels principals elements articuladors de la mobilitat del barri. Aquesta via, amb una secció de 28,8m d'amplada, contempla un doble carril central destinat als vehicles (un carril per a cada sentit de circulació), dues franges de 2m d'amplada, una a cada sentit, destinades a l'aparcament de vehicles i la disposició de voreres laterals àmplies (mínim 2,8m) amb la incorporació de zones destinades a la vegetació i d'un carril bici.

D'altra banda, discorrent per la seva part central però en el sentit est-oest, es planteja una via central amb el caràcter de rambla, amb una secció d'uns 40m d'amplada, que alberga un doble carril de circulació per a cada sentit de la marxa, una zona central de rambla de 8m d'amplada, carrils laterals de 2m d'amplada destinades a l'aparcament de vehicles i voreres amples (d'uns 5m) amb la disposició d'elements de mobiliari urbà, vegetació i carril bici.

Donada la voluntat de concebre un barri que fomenti la mobilitat sostenible i el respecte amb l'entorn, es proposa un tercer sistema de via, de prioritat invertida, que dóna accés a les diferents edificacions i que despenja dels eixos principals ja comentats. Aquestes vies contemplen únicament un carril de circulació per a cada sentit de la marxa i no preveuen zones laterals d'aparcament, prioritzant la mobilitat dels vianants disposant de dues voreres laterals i una rambla central de 2 i 8 metres d'amplada respectivament. Seguint l'objectiu de reduir al màxim el nombre de vehicles, es proposa reubicar bona part de l'espai destinat a l'aparcament a l'interior dels edificis.

En darrer lloc, l'ARE preveu una via ràpida al seu extrem més occidental, amb la finalitat de descongestionar l'actual N-240, una via sotmesa a una càrrega de trànsit considerable a l'actuar

com a sortida natural en sentit nord de la ciutat de Tarragona i com a únic accés al barri de Can Sescelades. No obstant, la concepció d'aquesta via ràpida haurà de preveure un tractament amable amb l'entorn, en discórrer en proximitat al traçat del Rec Major i la ribera del riu Francolí. Es prioritzarà doncs el seu tractament com a “via paisatgística” i reduint el seu impacte mediambiental, conservant al màxim la vegetació de ribera existent.

Sistema d'espais verds

El conjunt preveu més d'un terç de la superfície destinada a espais verds. Aquests, estan constituïts principalment per les diferents zones:

La zona del límit oest del sector, etiquetada com a “sistema de parc forestal”, un espai obert de caràcter rural que es preveu destinar principalment al passeig i al lleure, i on es pretén mantenir i preservar l'antic caràcter agrícola de la zona, respectant la vegetació de ribera, el traçat del Rec Major i els aterraments de murs de pedra seca existents.

D'altra banda, es pretén conservar els espais contigus a les dues principals edificacions existents de la zona, catalogades com a béns d'interès cultural; el Mas Bonet i l'Antiga fàbrica del Pou Boronat. Les zones enjardinades que envolten aquestes edificacions es tractaran i s'obriran com a espais complementaris als seus usos.

En darrer lloc, es vol potenciar la imatge d'un barri “verd” amb l'especial tractament dels espais enjardinats col·lectius, si bé d'ús privat, de l'interior de les illes d'habitatges, procurant la mínima mineralització possible d'aquests espais i la plantació d'espècies vegetals autòctones.

Cal també mencionar l'habilitació d'un mirador al límit oest del barri destinat a la contemplació de les visuals sobre la vall del riu Francolí així com la construcció d'una passarel·la peatonal ubicada a l'extrem sud del barri que permeti facilitar la connexió i el flux de circulació de persones entre el Barri del Pou Boronat i el barri de l'Hospital Joan XXIII, separats actualment pel traçat de l'autopista A-7.

Sistema d'equipaments

Per tal d'abastir de serveis el barri, es proposa la disposició d'un conjunt d'equipaments que ajudin al bon funcionament del mateix.

Es preveu la construcció de dos centres educatius, una escola infantil i primària i un centre de segona ensenyança i batxillerat, així com una escola bressol que es proposa ubicar a l'interior de l'edificació, actualment en desús, del Mas Bonet, catalogat com a bé d'interès cultural per la seva cultura arquitectònica i la riquesa de la vegetació adjacent.

Pel que fa a l'antiga fàbrica del Pou Boronat, es pretén destinar bona part dels recintes adjacents a l'edificació principal a albergar serveis de bé comú, com un Casal de Barri. A la nau principal es preveu centralitzar els serveis de barri que permetin garantir el subministrament d'aigua, distribució d'energia elèctrica, un sistema de calefacció centralitzada... apropant el Pou Boronat a un model d'“eco-barri”.

Per completar l'oferta d'equipaments, es destina un espai a la ubicació d'un centre esportiu.

Sistemes d'edificació

L'edificació residencial es planteja principalment com un sistema de blocs lineals formant illes obertes amb espais enjardinats col·lectius al seu interior. La profunditat de l'edificació no supera els 12m, permetent albergar habitatges de doble orientació i garantir unes condicions d'il·luminació i ventilació correctes. La posició dels blocs ha de fer-se seguint l'alineació de les seves façanes amb les que determinen els vials existents. L'altura de les edificacions no superarà en cap cas la de PB+7 (24,5m) per als edificis situats al principal eix de circulació, mentre que les edificacions que accedeixen per les vies terciàries tindran una altura de PB+3 (12,5m).

L'altura interior mínima dels habitatges respectarà la marcada per la normativa d'habilitat del municipi, essent de 2,5m. D'altra banda, en edificis d'habitatges, es preveurà un nombre mínim de places d'aparcament, en funció del nombre d'habitatges; 1 plaça d'automòbil per a cada 100m² o fracció, una plaça de moto per cada 2 habitatges o 200m² de fracció i 2 places de bicicleta per a cada habitatge o 100m² de fracció.

3.2.2. Objectius i millores de la proposta

Partint de la lectura exhaustiva de l'ARE proposat per la zona del Pou Boronat s'estudien les seves fortaleses i debilitats per tal d'extreure'n unes conclusions i plantejar una possible relectura i reinterpretació del mateix.

A grans trets, l'objecte principal de la reinterpretació del masterplà pretén posar en valor la possibilitat d'actuar en una zona limítrofa de la ciutat, amb una densitat edificatòria molt menor respecte al centre consolidat, i amb la possibilitat d'experimentar noves formes d'apropament i vinculació del teixit urbà amb l'entorn rural.

En aquest sentit, es pretén dissoldre la idea d'un límit definit i deixar enrere la condició d'illa que se'n desprèn de la lectura de l'actual Pla. L'estratègia rau en la creació d'un sistema del verd que generi un conjunt de connectors biològics que permetin enllaçar el parc fluvial de la ribera del Francolí amb la zona del campus Sescelades. Es para especial atenció en el tractament dels límits, entesos com a zones de transició d'interès arquitectònic i urbanístic, establint un llenguatge que permeti la integració i el diàleg amb el medi ambient. Així doncs, si bé l'ARE inicial proposava una via ràpida a l'extrem oest de l'àmbit d'actuació amb la finalitat de desviar bona part del trànsit de la N-240 per tal de convertir aquesta via de caràcter interurbà en una via pacificada de caràcter urbà, la proposta plantejada la posa en qüestió. Es considera que desviar el trànsit en un altre punt, si bé pot ajudar a pacificar la N-240, no deixa de desplaçar el problema en un altre extrem i, a més a més, accentua la condició d'illa de la zona del Pou Boronat, interrompent la desitjada connexió natural amb el parc fluvial del Francolí. En contrapartida, es proposa potenciar la condició salvatge de la ribera del riu i plantejar una estructura del verd que vagi colonitzant cap a l'àrea del Pou Boronat, formant uns connectors verds en forma de "pinta", generant "dits" de vegetació que permetin enllaçar amb la muntanya, establint petits corredors naturals. Pel que fa al tractament de la N-240, es pretén pacificar la via reduint el flux de circulació, desviant bona part del trànsit per una via alternativa dins del Campus Sescelades. Paral·lelament, es pretén generar un passeig paral·lel a la via i col·locar un seguit d'edificacions, actuant com a front, on s'hi disposa, en planta baixa, un conjunt de locals comercials que dinamitzin i facin més amable l'avinguda. Per tal de facilitar la connexió entre el Pou Boronat i el barri de la universitat, es

planteja eliminar qualsevol tipus de barrera, com ara les rotondes, i plantejar un sistema molt més permeable, disposant un conjunt de semàfors, passos de vianants i inclús una plaça.

Pel que fa al viari, es manté bastant el traçat proposat si bé se'n qüestiona la continuïtat d'algun dels carrers així com la seva secció i es pretén establir una jerarquització dels mateixos. Es planteja trencar l'eix longitudinal que uneix la zona nord amb la zona sud amb la finalitat d'evitar la interrupció del corredor verd proposat a la zona central del tàlveg, tot i que es planteja una traça, de caire més peatonal i pacífic, discorrent pel territori. Pel que fa a la secció dels carrers, es manté la dels dos eixos principals, longitudinals i transversals, amb una estructura de doble carril i rambla central tot i que s'elimina bona part de l'aparcament en superfície, guanyant espai per al vianant. Els carrers que serveixen d'accés a les illes d'habitatges, es conceben com a carrers secundaris, de doble sentit i de caire més pacífic, més reduïts en secció i eliminant les rambles centrals proposades en l'ARE inicial i ampliant les voreres laterals.

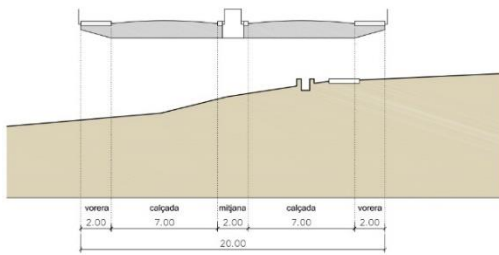
Cal fer menció del canvi de secció proposat per al darrer tram de la rambla central que discorre d'est a oest. A partir del punt en que aquesta rambla intersecta amb l'eix nord-sud, es decideix eliminar la circulació de vehicles (permetent tan sols l'accés puntual dels veïns i serveis essencials) i generar un espai de plaça d'una sola plataforma de prioritat invertida, amb la voluntat de dignificar el final de la rambla i obrir-lo al mirador pel seu límit més occidental. D'altra banda, es disposa un seguit d'espais vegetals aterassats que faciliten la connexió d'aquesta plaça-mirador amb un camí de caire peatonal que discorre seguint la cota 37 de la topografia, un traçat paral·lel al del Rec Major, que discorre en altura gaudint d'unes vistes privilegiades sobre el paisatge. Aquest camí té la voluntat d'apropar els residents del barri a l'entorn natural de riquesa paisatgística de la zona.

En darrer lloc, pel que fa a l'edificació, es manté la tipologia de bloc lineal amb una profunditat de 12m formant una illa oberta. Es considera oportuna la implantació d'aquest sistema ja que permet plantejar habitatges de doble exposició, garantint unes bones condicions de ventilació i il·luminació. Pel que fa a les altures, es modifiquen lleugerament les seccions, plantejant edificis de com a molt PB+5, en les zones dels eixos principals (respectant sempre el criteri de l'assolellament). Paral·lelament, es disposen, esglaonadament en el cas que el pendent ho exigeixi, edificacions d'altura menor als carrers de caràcter secundari, amb altures d'edificis de PB+3. A l'extrem sud-est de l'àrea d'intervenció, es mantenen bona part de les edificacions existents, integrant-les en el conjunt. A l'extrem nord, es planteja una alternativa a la proposta plantejada, disposant un conjunt de blocs lineals, seguint el model proposat, que trenquen amb l'estructura de la resta de l'àrea per tal d'adaptar-se a l'orografia.

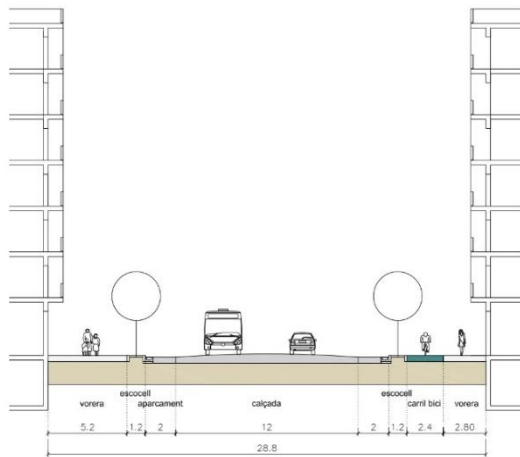
En quant als equipaments, es manté la posició dels mateixos, ubicats en punts estratègics de l'àrea d'intervenció (destacant en positiu la condició d'absorbent acústic que adquireixen els que es disposen a la zona sud, en proximitat a l'autovia) tot i que se'n qüestiona la geometria i el gra.

Annex 3.1

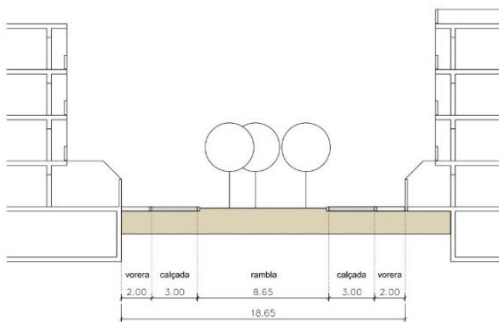
Ordenació inicial i seccions tipus dels vials



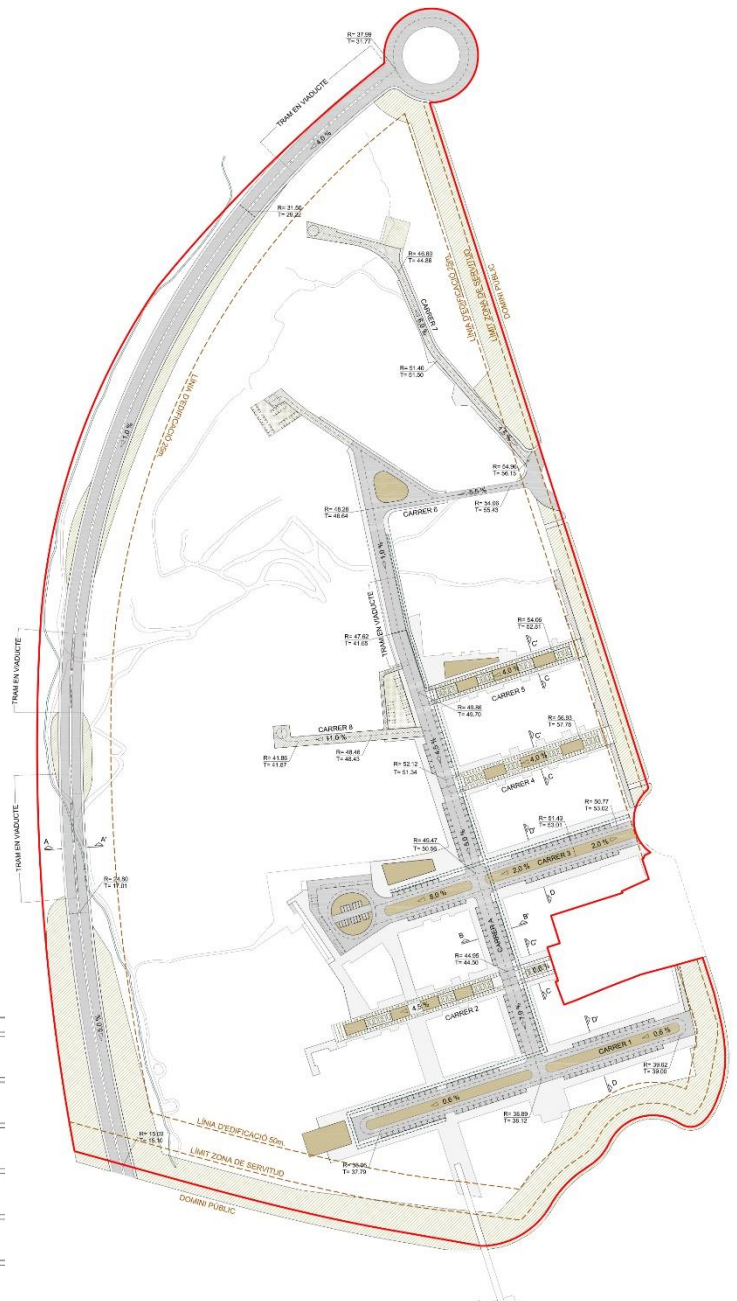
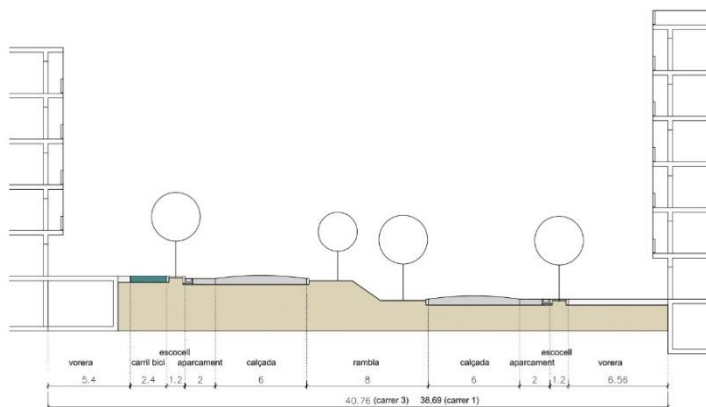
Secció A-A'. Via exterior de ponent



Secció B-B'. Eix central



Secció C-C'. Carrers de prioritat invertida



Esquemes comparatius proposta original i modificació

tractament del límit oest



Edificació existent mantinguda



Equipaments proposats



Nova edificació proposada



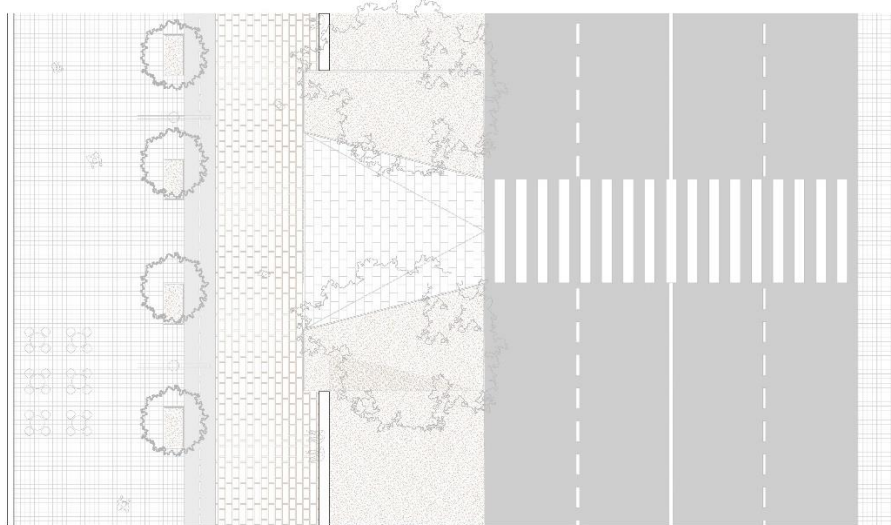
Sistema de viari



Tractament de la N-240



secció plantejada per al tractament de la N-240



3.3. Justificació i descripció del programa

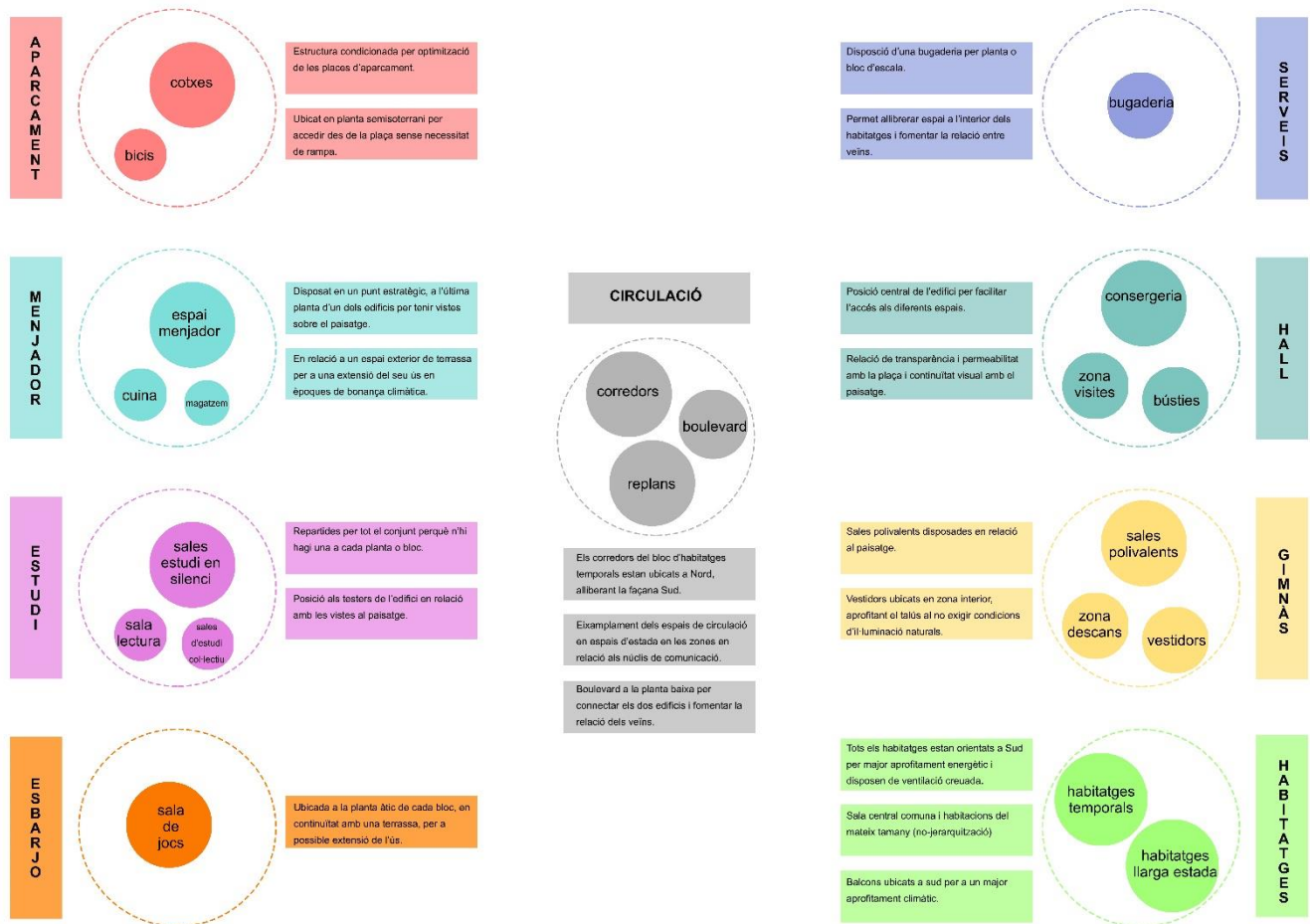
Com ja s'ha comentat en l'apartat anterior, la zona del Pou Boronat es preveu principalment com una zona residencial. Donada la seva proximitat amb el campus universitari de Can Sescelades, resulta d'interès la vinculació del mateix amb la complementarietat de l'activitat universitària. La poca oferta que brinda l'entorn en quant a **habitatge** destinat als **estudiants**, obre les portes a un ventall ampli de possibilitats que permeti donar resposta a la necessitat existent de la zona de disposar d'habitatges amb règim temporal i de baix cost. Un aspecte que ha tingut una forta repercussió en la concepció del projecte ha estat l'evolució del grau d'autonomia dels estudiants durant el seu pas per la universitat i la condició de temporalitat dels mateixos habitants. En aquest sentit, es vol defugir del model tradicional d'edifici d'habitatges i proposar-ne un de més flexible, que s'adapti a les diferents necessitats dels usuaris. Es planteja una primera tipologia d'habitatges de **règim temporal**, pensades per estances curtes (de 3 a 6 mesos) especialment concebudes per a estudiants d'intercanvi. Aquesta tipologia d'habitatges, de dimensions i prestacions més reduïdes, planteja la disposició d'espais i serveis comuns com ara un menjador i sales d'estudi comunitàries, de tal manera que l'estudiant s'apropii d'aquests espais i se senti part d'un col·lectiu. D'altra banda, es proposa un model d'**habitatges** de règim de **mitjana-llarga estada** (de 1 a 6 anys aproximadament) pensada per als estudiants que cursen la carrera completa a Tarragona. Aquesta tipologia funciona de forma més autònoma tot i que també inclou zones que fomenten la relació i interacció amb els veïns. Si bé es plantegen dos models d'habitatges diferenciats, es pretén que el conjunt actuï de forma unitària, destinant espais de circulació i esbarjo col·lectius (un gimnàs, un jardí interior, zones d'estada...) que fomentin l'intercanvi i la constant interacció entre els residents.

Cal fer menció de la voluntat de des-jerarquització dels habitatges i de la proposta d'unes condicions equitatives per a tots els integrants d'una mateixa unitat co-habitacional. En aquest sentit, es plantegen sempre espais de privacitat (habitacions) de les mateixes dimensions i prestacions i espais de relació que fomentin la interacció i participació de la vida col·lectiva dels habitants. L'espai de sala-menjador-cuina s'entén en ambdues tipologies com l'espai central de l'habitatge, on se centra la principal activitat i on es poden desenvolupar altres activitats complementàries a les específicament destinades per al seu ús. El criteri de la flexibilitat i la complementarietat d'espais ha estat un dels elements que més han condicionat el projecte, desvinculant l'estructura dels tancaments interiors i permetent una màxima personalització i adequació dels espais en funció de les necessitats dels residents (veure document "flexibilitat de l'habitatge" de l'annex). Es para especial atenció a la disposició d'espais destinats a l'estudi dins i fora de l'habitatge així com zones d'emmagatzematge personal (especialment importants tenint en compte la condició de temporalitat dels habitants). Donades les condicions climàtiques favorables de la zona, tots els habitatges disposen d'un petit espai exterior privat (a més dels espais col·lectius de les terrasses superiors) que permeten la connexió visual amb l'entorn natural privilegiat i al mateix temps actuen com a elements reguladors que en milloren les prestacions climàtiques.

En darrer lloc cal fer menció de la inserció dins el projecte de criteris d'integració i de perspectiva de gènere. En aquest sentit, tots els espais proposats són accessibles per a persones de mobilitat reduïda i disposen de l'amplada mínima per complir les condicions d'accessibilitat. L'interior dels habitatges també compleix els requisits mínims que estableix la normativa d'habitabilitat, així com els espais col·lectius, destacant la disposició d'almenys un bany adaptat per a cada unitat funcional. El conjunt tracta de preveure espais de fàcil control visual per tal de "veure i ser vist" en qualsevol moment, prioritzant espais que ofereixin una transparència visual i evitin racons, garantint en tot moment la seguretat dels seus integrants.

Annex 1.3

Organigrama d'usos del programa



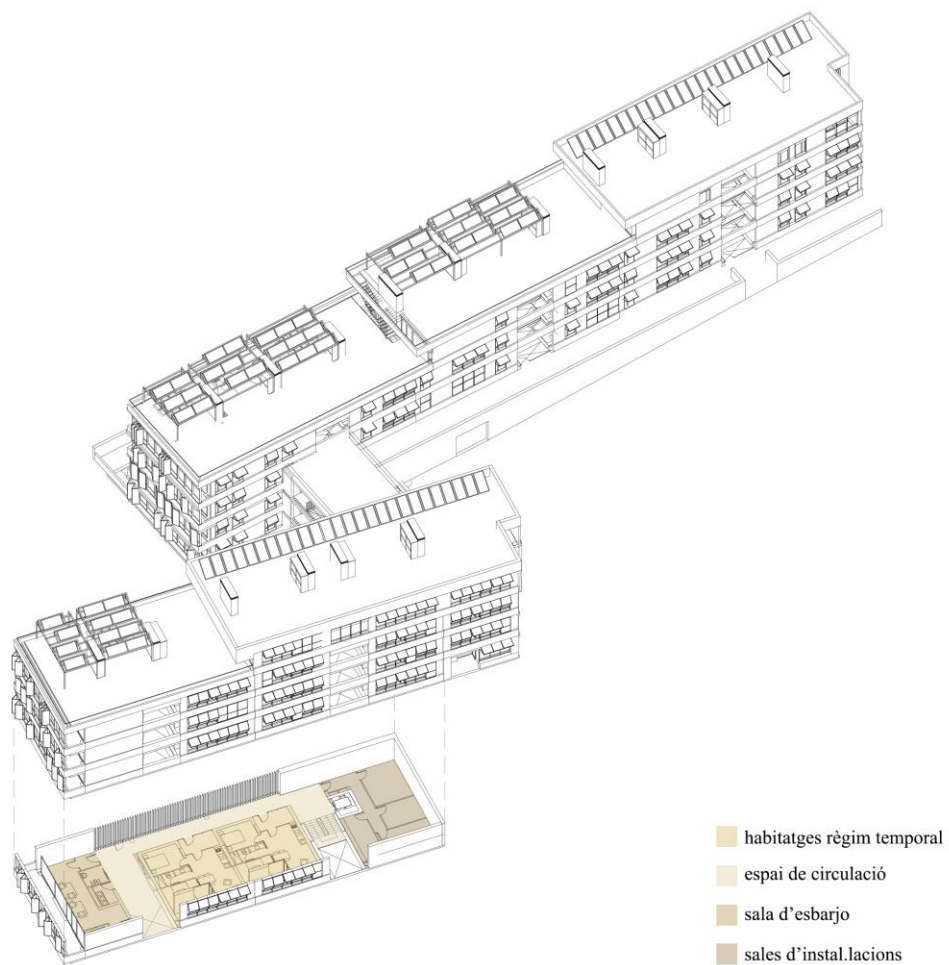
Donat que l'edifici està format per tres volums, s'adoptarà, a efectes pràctics, la següent nomenclatura per distingir-los:

Bloc ortogonal: Bloc format per la tipologia d'habitatges de llarga estada, disposat de forma ortogonal a la resta d'edificacions del planejament, en paral·lel a la direcció del carrer.

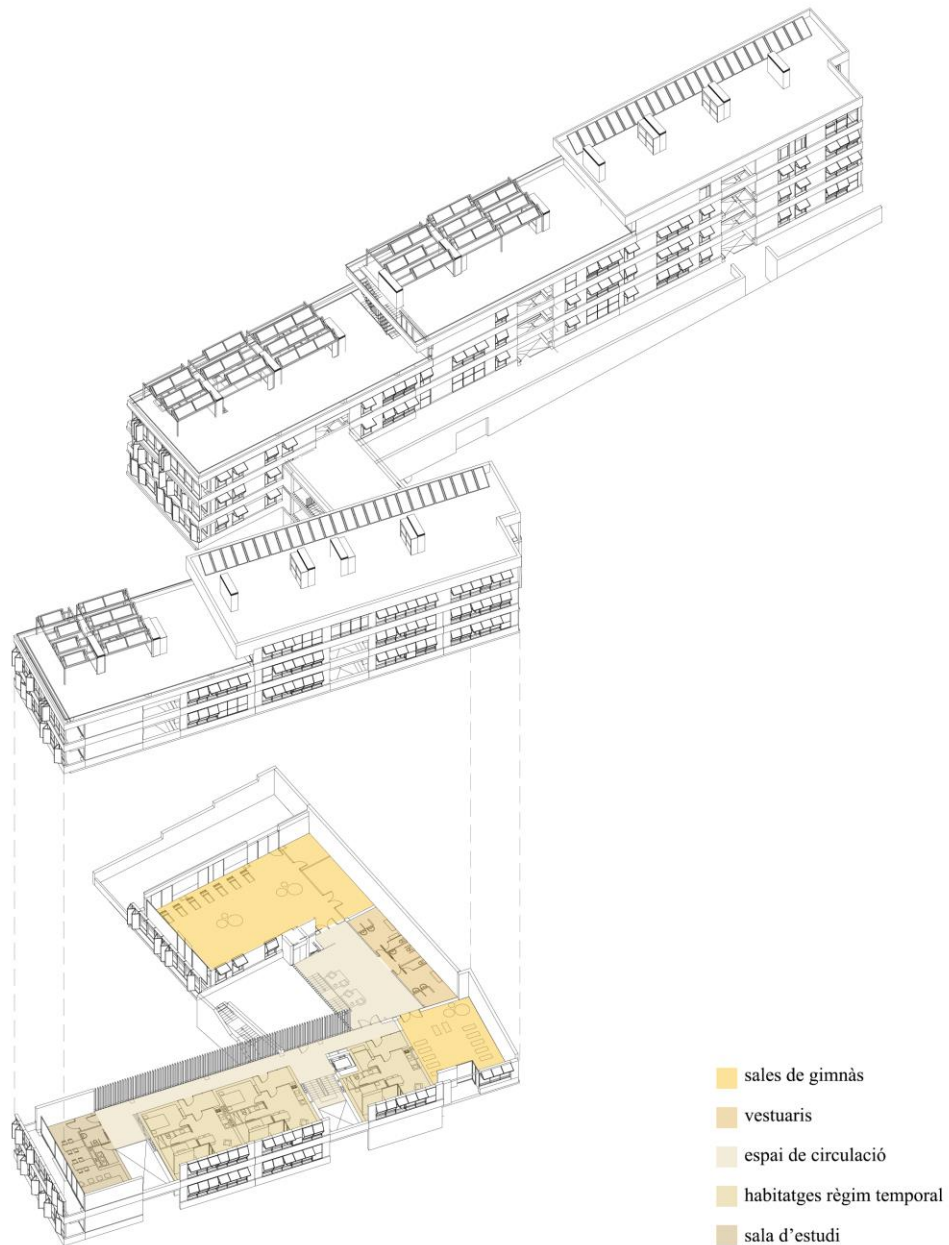
Bloc inclinat: Bloc format per la tipologia d'habitatges temporals, inclinat 11 graus respecte el primer.

Bloc central: Bloc que connecta els dos anteriors, format principalment pel vestíbul d'accés i zones de circulació.

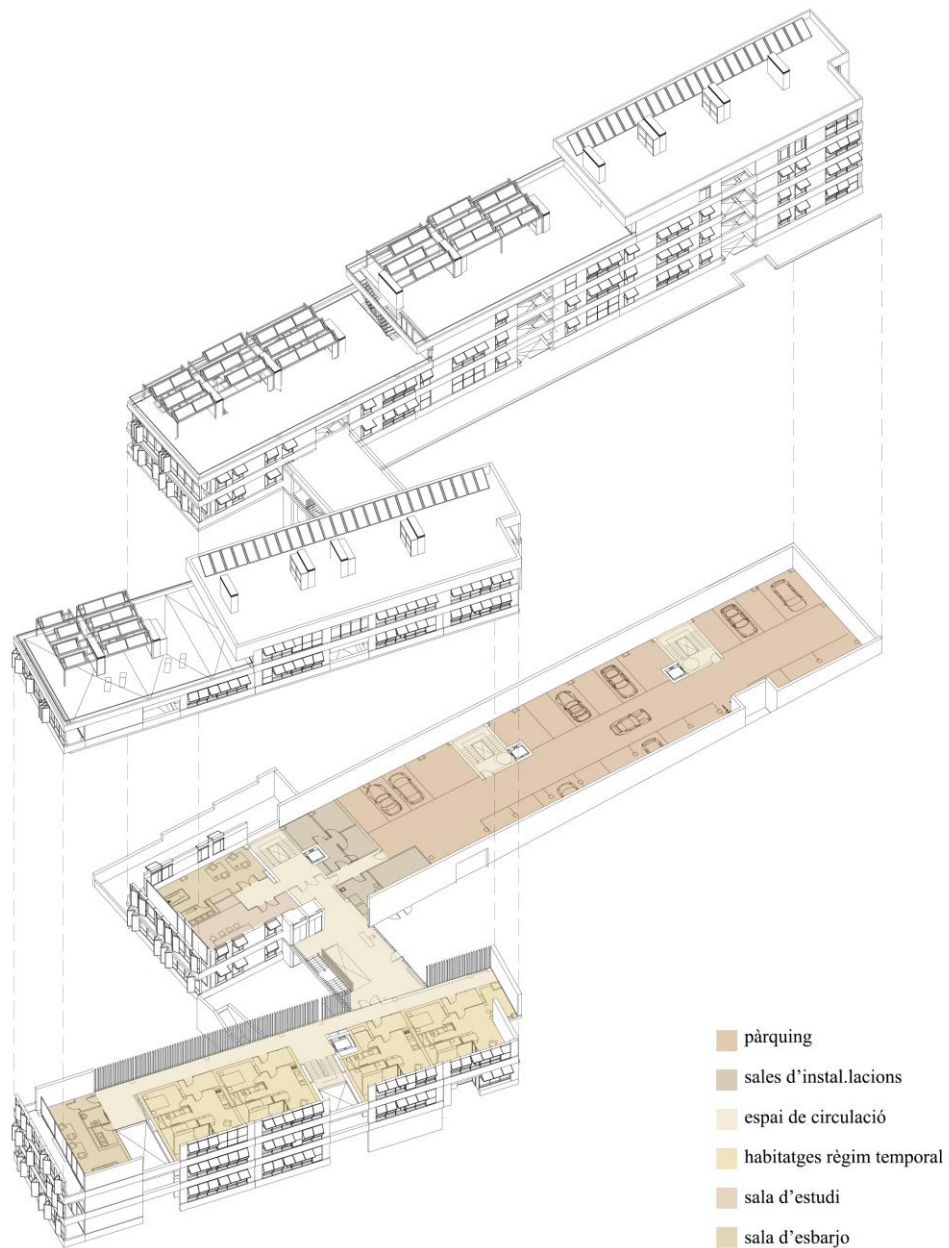
Planta semisoterrani -2



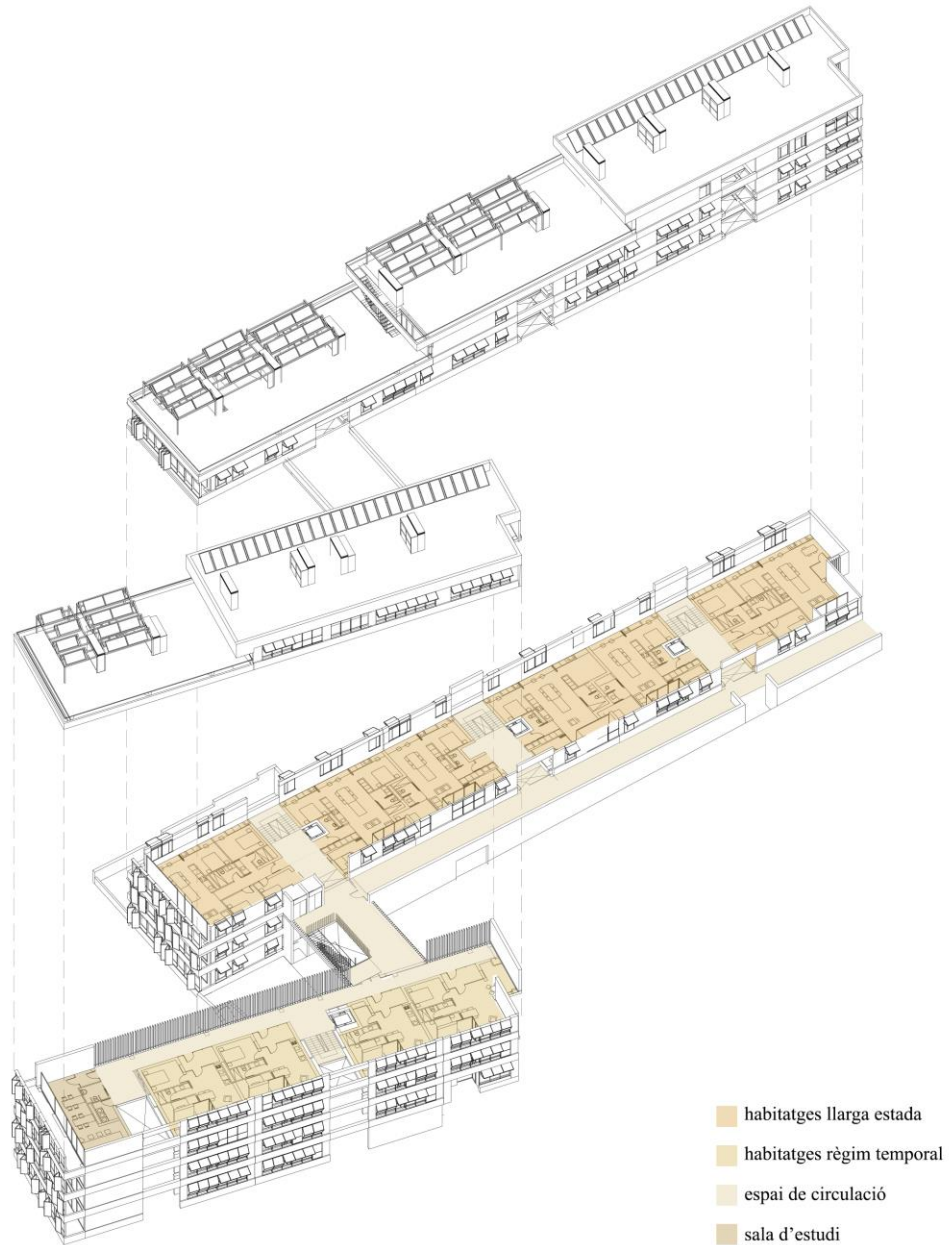
Planta semisoterrani -1



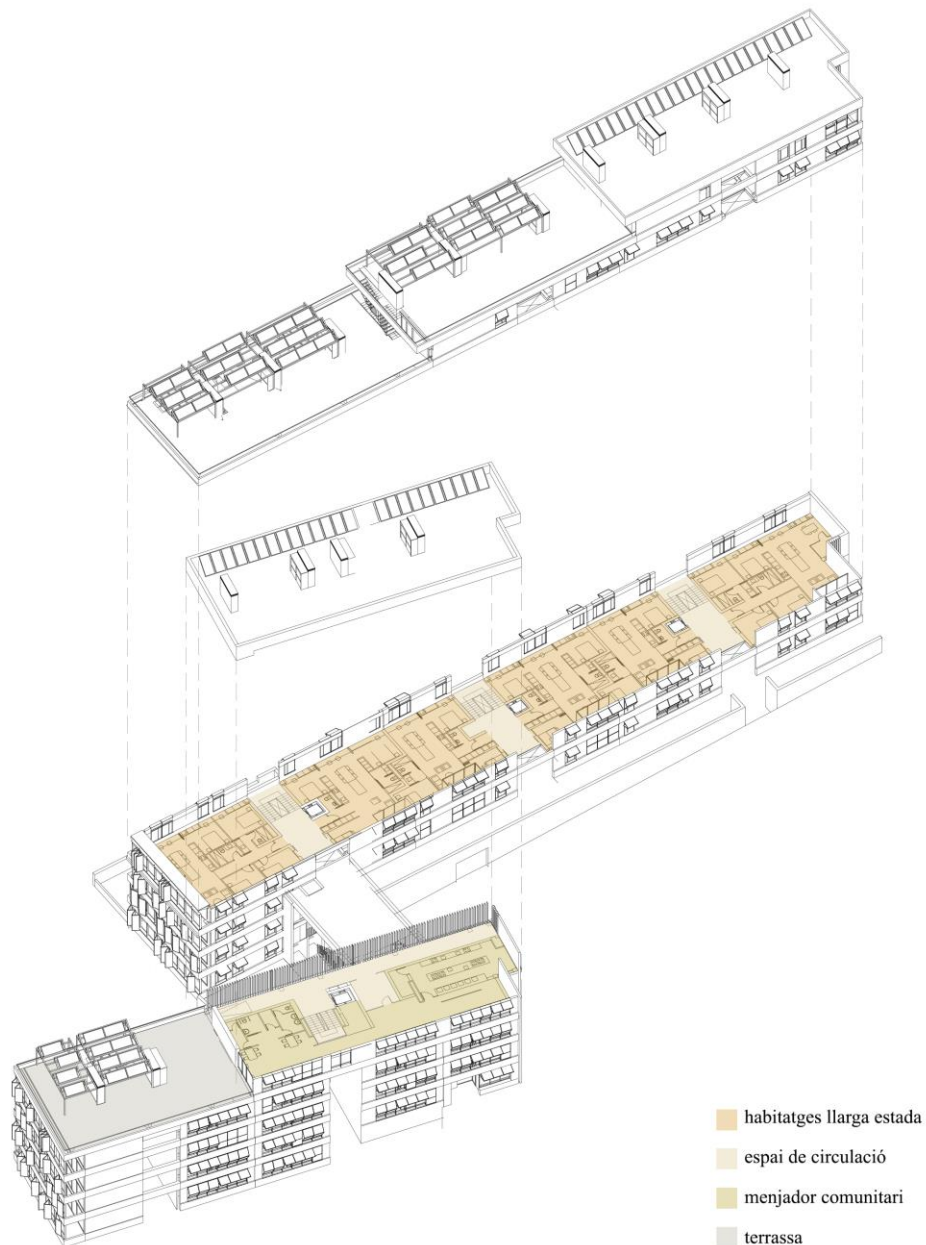
Planta baixa



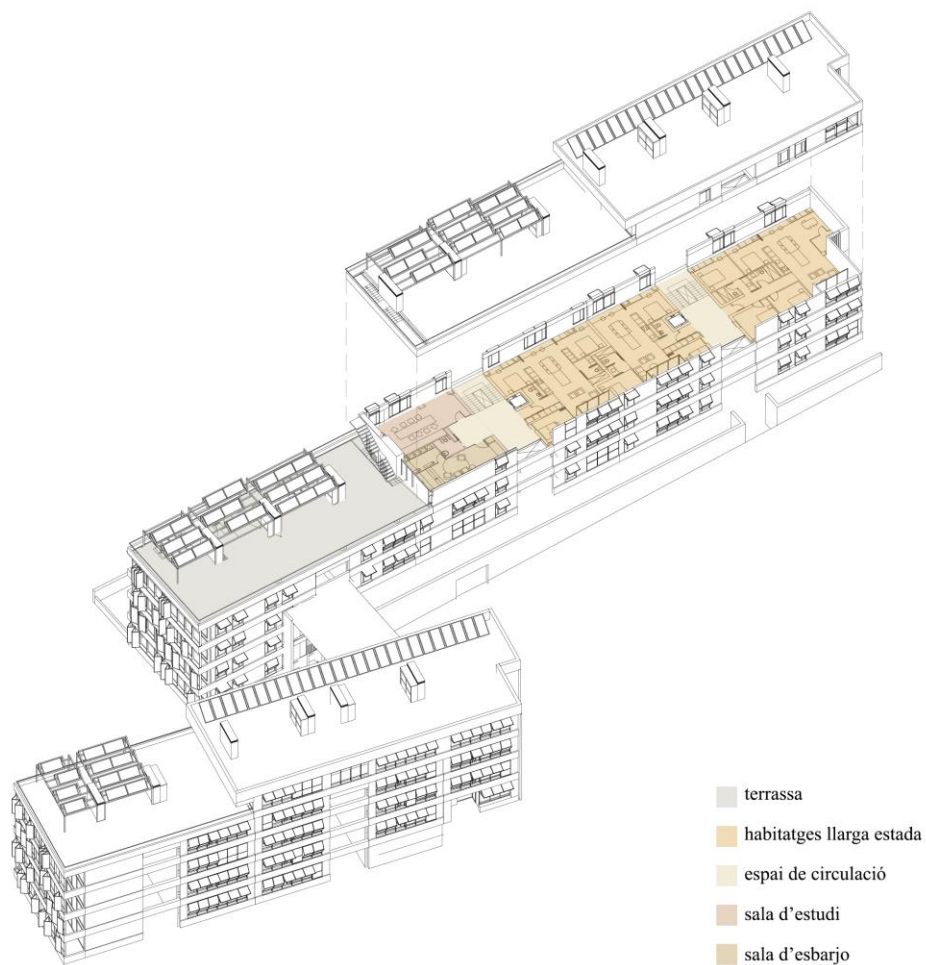
Planta primera



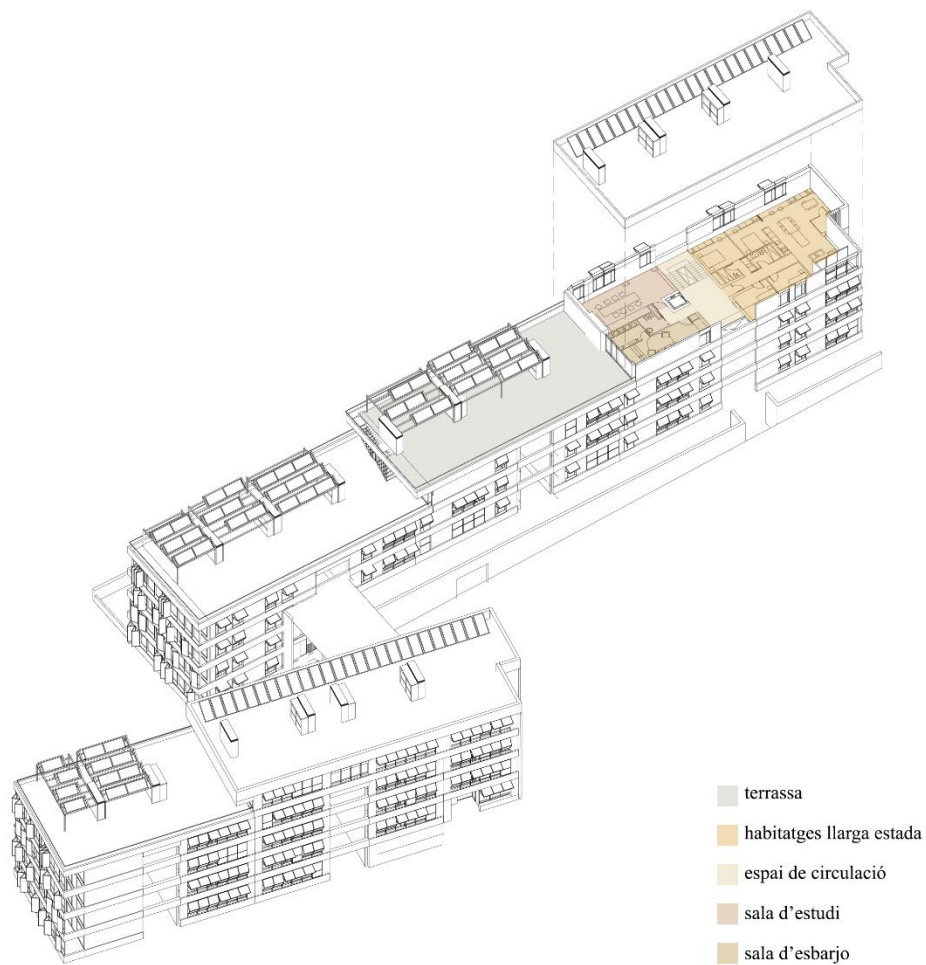
Planta segona



Planta tercera



Planta quarta



Bloc ortogonal

[illegible][illegible]

planta	Espai	nombre d'elements	Estatua	m2 útil/ 1'elementar	TOTAL m2 útil/ 1'elementar	TOTAL m2 construits/1'elementar	TOTAL m2 útils espai nbre elements	TOTAL m2 construits espai nbre elements
primera	Pis tester oest	1	passadís	7,95				
			habitatció 1	16,2				
			habitatció 2	14,2				
			habitatció 3	14	116	137,6	116	137,6
			habitatció 4	11,3				
			bany 1	9				
	Pis tester est	1	bany 2	4,85				
			estor-menj-cuina	46,5				
			terrasa	14,81	14,81	17	14,81	17
			habitatció 1	15,3				
			habitatció 2	14,47				
			habitatció 3	16,17	117,35	138,26	117,35	138,26
			habitatció 4	11,47				
			bany 1	9				
			bany 2	4,83				
			passadís	8,11				
			estor-menj-cuina	44				
	Pis tipus 1	4	terrasa1	5,78	5,78	6,91	5,78	6,91
			terrasa 2	4,48	4,48	5,6	4,48	5,6
	espais de circulació	3	repís	40,57	40,57	42	121,71	126
			corredor exterior	168,96	168,96	186,91	168,96	186,91
							915,49	1090,4
	corredor exterior	1	corredor exterior	168,96	168,96	186,91	168,96	186,91

planta	Espai	nombre d'exemplars	litatja	m2 útil/5	TOTAL m2 útil/ 1'exemplar	TOTAL m2 constr./5'exemplar	TOTAL m2 útil espai -nbre exemplars	TOTAL m2 constr./5 espai -nbre exemplars			
segona	Pi3 tester oest	1	passadís	7,55							
			habitatció 1	16,2							
			habitatció 2	14,2							
			habitatció 3	14	116	137,6	116	137,6			
			habitatció 4	11,3							
			bany 1	3							
			bany 2	4,85							
			estar-menj-cuina	44,5							
			terrasa	14,81	14,81	17	14,81	17			
	Pi3 tester est	1	habitatció 1	15,3							
			habitatció 2	14,47							
			habitatció 3	16,17	117,35	138,26	117,35	138,26			
			habitatció 4	11,47							
			bany 1	3							
			bany 2	4,83							
			passadís	8,11							
			estar-menj-cuina	44							
			terrasa1	5,78	5,78	6,91	5,78	6,91			
			terrasa 2	4,48	4,48	5,6	4,48	5,6			
	Pi3 tipus 1	4	habitatció 1	11,64							
			habitatció 2	12							
			habitatció 3	12,25	85,78	101,67	343,12	406,68			
			bany 1	2,16							
			bany 2	5,57							
			estar-menj-cuina	42,16							
			terrasa1	5,82	5,82	6,36	23,28	25,44			
espais de circulació			3	repà	40,57	40,57	42	122,71	126		
							346,43	404,40			

planta	Espai	nombre d'exemplars	habitatja	m2 útil entruga	TOTAL m2 útil/ 1'exemplar	TOTAL m2 construcció/1'exemplar	TOTAL m2 útils espai -nbre exemplars	TOTAL m2 construcció espai-nbre exemplars
tercera	Pls tester ext	1	habitatçó 1	15,3	117,35	138,26	117,35	138,26
			habitatçó 2	14,47				
			habitatçó 3	16,17				
			habitatçó 4	11,47				
			bany 1	3				
			bany 2	4,83				
			passadís	8,11				
			estar-menj-cuina	44				
			terrasa1	5,78	5,78	6,91	5,78	6,91
			terrasa2	4,48	4,48	5,6	4,48	5,6
	Pls tipus 1	2	habitatçó 1	11,64	85,78	101,67	171,56	203,34
			habitatçó 2	12				
			habitatçó 3	12,25				
			bany 1	2,16				
			bany 2	5,57				
			estar-menj-cuina	42,16				
			terrasa1	5,82	5,82	6,36	11,64	12,72
espais de circulació			repà	50,03	50,03	53	100,06	106
zona comuna	1		sala d'estudi	38,46	91,12	108,67	91,12	108,67
			sala d'enburjo	38,59				
			bany adaptat	4,4				
			bugaderia	9,67				
	1		terrasa	281,06	281,06	304,76	281,06	304,76

planta	Espai	nombro d'exemplars	distança m² útil	m² útil estança	TOTAL m² útil / 1exemplar	TOTAL m² construït/1exemplar	TOTAL m² útil espai nbre exemplars	TOTAL m² construïta espai nbre exemplars
quarta	Pis tester est	1	habitació 1	15,3	117,35	138,26	117,35	138,26
			habitació 2	14,47				
			habitació 3	16,17				
			habitació 4	11,47				
			bany 1	3				
			bany 2	4,83				
			piscinilla	8,11				
			estor enri+cuina	44	5,78	6,91	5,78	6,91
			terrasa1	5,78				
			terrasa 2	4,48	4,48	5,6	4,48	5,6
quinta	espai de circulació	1	repàl	40,54	40,54	43,22	40,54	43,22
	zona comuna	1	sala d'estudi sala d'esbarjo bany adaptat bugaderia	38,46 38,59 4,4 9,67	91,12	108,67	91,12	108,67
		1	terrasa	246,73	246,73	281	246,73	281
							SOC	683,66

TOTAL BLOC	4187.56	4751.15
------------	---------	---------

Bloc inclinat

planta	Espai	nombre d'exemplars	Estança	m2 útils estança	TOTAL m2 útils/ 1exemplar	TOTAL m2 construits/1exemplar	TOTAL m2 útils espai -nbre exemplars	TOTAL m2 construits espai-nbre exemplars	
soterrani -2	zona comuna	1	sala d'esbarjo	49,17	58	70,19	58	70,19	
		1	bany adaptat bugaderia	4,48	58	70,19	58	70,19	
			terrasa	16,88	16,88	19	16,88	19	
	espais de circulació	1	corredor	94,2	94,2	107	94,2	107	
	pis tipus 1	2	estor menj-cuina	27,12	52,92	76,1	105,84	152,2	
			habitació 1	10,3					
			habitació 2	10,3					
			bany	5,2					
	1	terrasa 1	6,1	6,1	7,2	12,2	14,4		
		terrasa 2	6,1	6,1	6,6	12,2	24,4		
Sales tècniques	1	passadís magatzem cont. Elect. cont. Aigua cont. Telecom	12,3 17,83 11 16,82 12,3	70,25	85,1	70,25	85,1		
							369,57	472,29	
planta	zona comuna	1	sala d'estudi bany adaptat bugaderia	49,17 4,48 4,35	58	70,19	58	70,19	
		1	terrasa	16,88	16,88	19	16,88	19	
		espais de circulació	1	corredor	86,4	86,4	100	86,4	100
	pis tipus 1	2	estor menj-cuina	27,12	52,92	62,3	105,84	124,6	
			habitació 1	10,3					
			habitació 2	10,3					
			bany	5,2					
	1	terrasa 1	6,1	6,1	7,2	12,2	14,4		
		terrasa 2	6,1	6,1	6,6	12,2	24,4		
	pis tipus 2	1	estor menj-cuina	27,12	46,62	55,8	46,62	55,8	
habitació 1			10,3						
vestidor bany			4 5,2						
terrasa 1			6,1	6,1					7,2
1	terrasa 2	6,1	6,1	6,6	6,1	6,1			
gimnàs	1	sala de gimnàs	73,65	73,65	82,3	73,65	82,3		
terrasa	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13			
							430,12	510,12	
planta	zona comuna	1	sala d'esbarjo bany adaptat bugaderia	49,17 4,48 4,35	58	70,19	58	70,19	
		1	terrasa	16,88	16,88	19	16,88	19	
		espais de circulació	1	corredor	100,85	100,85	116,7	100,85	116,7
	pis tipus 1	2	estor menj-cuina	27,12	52,92	62,3	105,84	124,6	
			habitació 1	10,3					
			habitació 2	10,3					
			bany	5,2					
	1	terrasa 1	6,1	6,1	7,2	12,2	14,4		
		terrasa 2	6,1	6,1	6,6	12,2	24,4		
	pis tipus 2	1	estor menj-cuina	27,12	46,62	55,8	46,62	55,8	
habitació 1			10,3						
vestidor bany			4 5,2						
terrasa 1			6,1	6,1					7,2
1	terrasa 2	6,1	6,1	6,6	6,1	6,1			
pis tipus 3	2	estor menj-cuina	36	61,8	74,6	123,6	149,2		
		habitació 1	10,3						
		habitació 2	10,3						
		bany	5,2						
1	terrasa 1	6,1	6,1	7,2	12,2	14,4			
	terrasa 2	6,1	6,1	6,6	12,2	24,4			
							512,79	626,39	
planta	zona comuna	1	sala d'esbarjo bany adaptat bugaderia	49,17 4,48 4,35	58	70,19	58	70,19	
		1	terrasa	16,88	16,88	19	16,88	19	
		espais de circulació	1	corredor	100,85	100,85	116,7	100,85	116,7
	pis tipus 1	2	estor menj-cuina	27,12	52,92	62,3	105,84	124,6	
			habitació 1	10,3					
			habitació 2	10,3					
			bany	5,2					
	1	terrasa 1	6,1	6,1	7,2	12,2	14,4		
		terrasa 2	6,1	6,1	6,6	12,2	24,4		
	pis tipus 2	1	estor menj-cuina	27,12	46,62	55,8	46,62	55,8	
habitació 1			10,3						
vestidor bany			4 5,2						
terrasa 1			6,1	6,1					7,2
1	terrasa 2	6,1	6,1	6,6	6,1	6,1			
pis tipus 3	2	estor menj-cuina	36	61,8	74,6	123,6	149,2		
		habitació 1	10,3						
		habitació 2	10,3						
		bany	5,2						
1	terrasa 1	6,1	6,1	7,2	12,2	14,4			
	terrasa 2	6,1	6,1	6,6	12,2	24,4			
							512,79	626,39	
planta	menjador comunitat	1	vestíbul menjador bany 1 bany 2 bany adaptat local neteja rebedor	13,42 133,3 6,68 6,5 4,58 2,7 4,24	171,42	195,6	171,42	195,6	
		1	cuina	40	196	56,4	196	56,4	
			terrasa	1	terrasa	202,41	202,41	222,41	222,41
								641,23	560,41
	TOTAL BLOC							2075,34	2489,58

Bloc central

planta	Espai	nombre d'exemplars	Estança	m2 útils estancia	TOTAL m2 útils/ l'exemplar	TOTAL m2 construïts/l'exemplar	TOTAL m2 útils espai ribre exemplars	TOTAL m2 construïts espai ribre exemplars
soterrani -1	espai de circulació	1	espai de circulació	86,8	86,8	90,65	86,8	90,65
	vestíbul	1	vestíbul 1 vestíbul 2 bany adaptat	16,21 17,59 4,58	38,72	48	38,72	48
							129,52	138,68
baixa	vestíbul d'accés	1	vestíbul d'accés	86,93	86,93	91,68	86,93	91,68
							86,93	91,68
planta primera	espai de circulació	1	espai de circulació	66,83	66,83	90	66,83	90
							66,83	90
TOTAL BLOC							279,28	320,33
TOTAL TOTAL							6542,18	7561,06

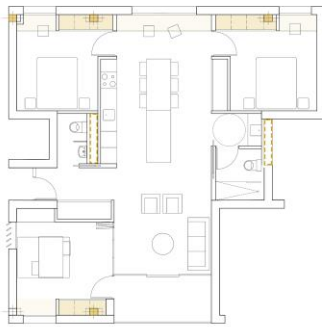
Resum de superfícies

Superfície m² útils total: 6542,18 m²

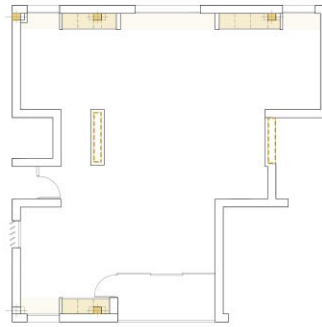
Superfície de m² construïts total: 7561,06 m²

Annex 1.4

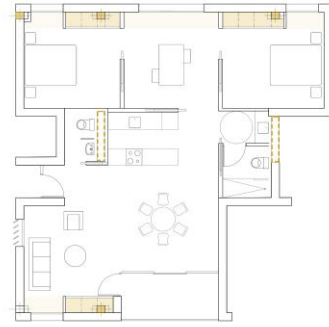
Esquemes de flexibilitat dels habitatges



TIPOLOGIA PROPOSADA



ESQUEMA BÀSIC ELEMENTS FIXES



POSSIBLE ALTERNATIVA
DE DISTRIBUCIÓ

Es tracta d'una tipologia basada en la transversalitat i complementarietat de la sala d'estar-menjador-cuina que actua com a eix vertebrador de l'habitatge. Les dues habitacions es disposen a la façana nord, i a la façana sud, en continuació amb la sala d'estar, es disposa d'una peça que tant pot servir de tercera habitació, com a estudi o com a ampliació de l'espai d'estar, gràcies a la disposició d'un sistema de portes en acordeó.

L'habitatge està concebut seguint un esquema bàsic amb l'estructura exempta en façana i dos patis per a instal·lacions. Al mateix temps, es disposen dues franges d'armaris en façana, amb la voluntat de garantir un emmagatzematge mínim dins l'habitatge i al mateix temps absorbir els pilars. D'aquesta manera, la distribució queda totalment desvinculada de l'estructura, aportant flexibilitat i la possibilitat de generar espais adaptats a les necessitats dels usuaris.

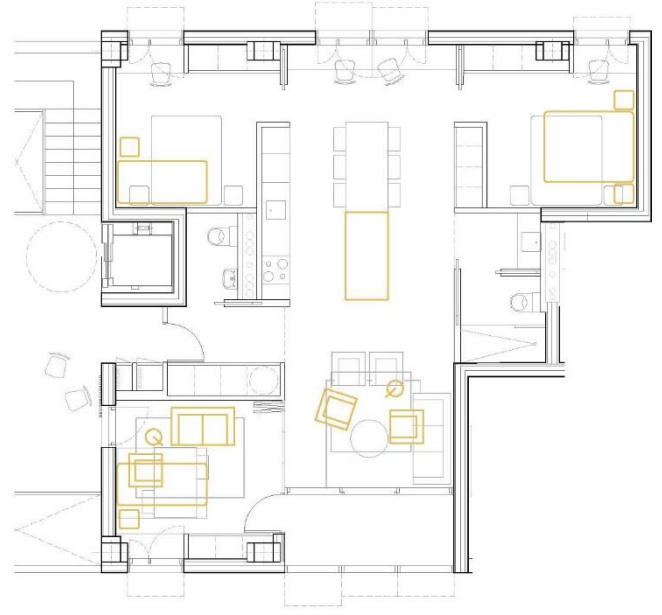
Una possible alternativa de distribució contempla la disposició de dues habitacions a la façana nord, amb un espai central compartit destinat a l'estudi i l'agrupació de l'espai d'estada a la façana sud de l'habitatge. Els nuclis humits mantenen la mateixa disposició a l'estar condicionats pels patis d'instal·lacions.





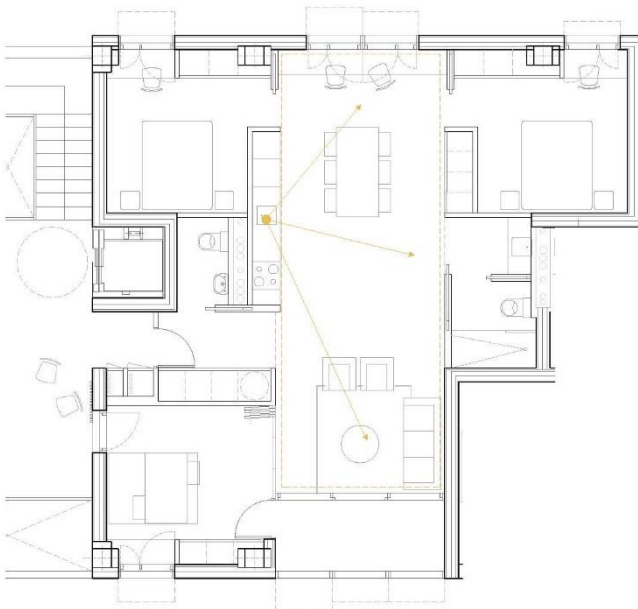
1_DORMITORIS

Tots els dormitoris disposen de les mateixes condicions espacials, d'il·luminació i ventilació. Es busca el mínim condicionament jeràrquic dels espais per a una major versatilitat i flexibilitat.



2_FLEXIBILITAT D'OCUPACIÓ

La no excessiva compartimentació i la complementarietat d'espais permet una màxima flexibilitat d'adaptació i personalització dels espais en funció de les necessitats dels usuaris.



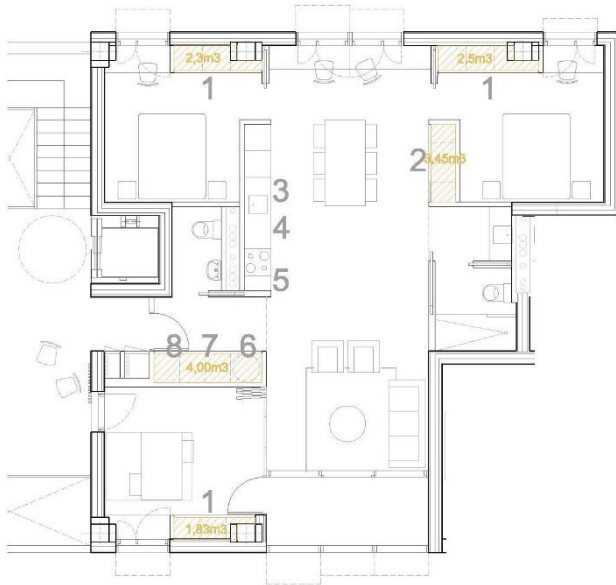
3_RELACIÓ SALA-CUINA

La posició de la cuina en un àmbit central dins de l'habitatge permet el seu ús simultani amb altres activitats, sense condemnar l'activitat de cuinar a un acte aïllat, donant cabuda a la col·laboració de tots els seus integrants.



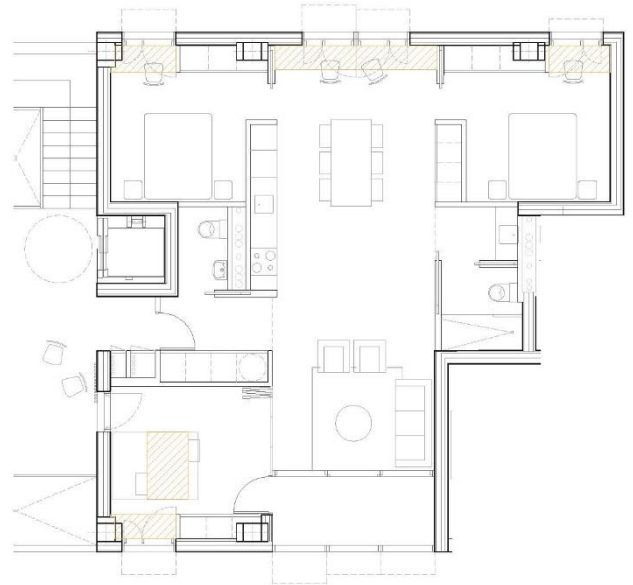
4_ESPAI EXTERIOR

Disposició d'un espai exterior cobert, de dimensions suficients per a ser habitat i complementar algunes de les activitats interiors en èpoques de bonança climàtica.



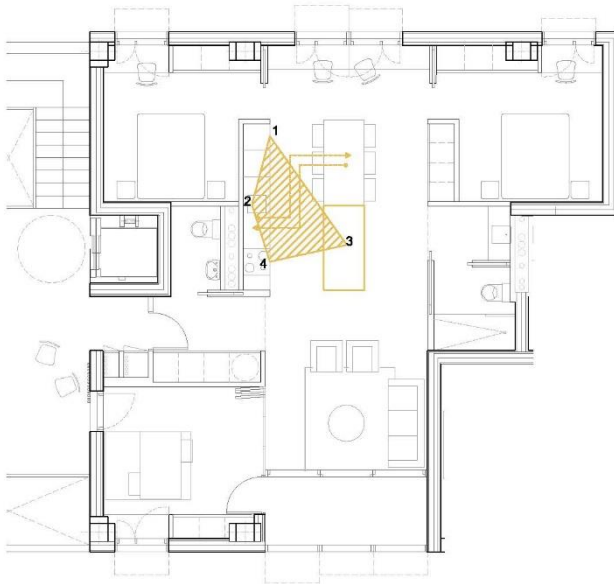
5_EMMAGATZEMATGE

- | | |
|------------------------|--------|
| 1.roba neta..... | 6.25m³ |
| 2.roba de llar..... | 2.4m³ |
| 3.reciclatge..... | 0.4m³ |
| 4.utensilis cuina..... | 0.9m³ |
| 5.despensa..... | 0.5m³ |
| 6.aparells clima..... | 1.3m³ |
| 7.neteja..... | 1.3m³ |
| 8.gran format..... | 1.3m³ |



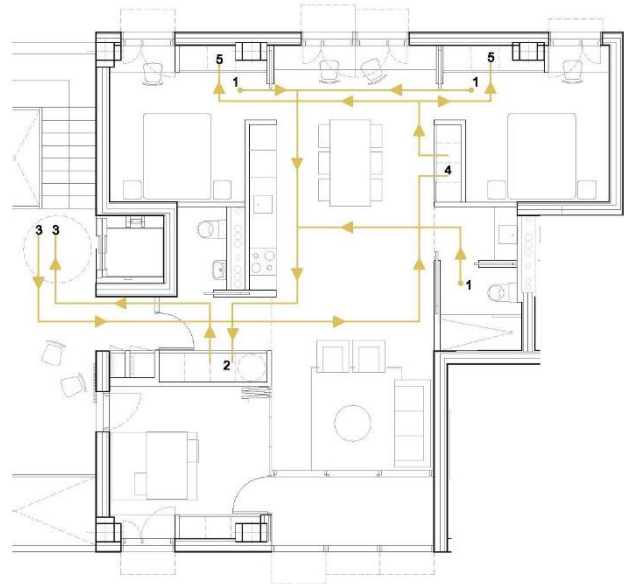
6_ESPAIS DE TREBALL

Es disposen de diferents espais de treball, de caràcter més privat i de caràcter més col·lectiu.



7_EIX DEL MENJAR

La cuina disposa 3,7 metres de mobles, permetent una bona organització de la mateixa. La proximitat amb la zona destinada a menjador facilita el desplaçament durant els àpats.



8_CICLE DE LA ROBA

- 1.roba bruta
- 2.emmagatzematge roba bruta.
- 3.rentat i assecat de la roba (en zona comunitària).
- 4.plegat/planxat de la roba.
- 5.emmagatzematge de la roba neta.

3.4. Procés de desenvolupament del projecte

El projecte s'ha concebut mitjançant un procés evolutiu que ha estat sotmès a diferents canvis. A continuació es pretén sintetitzar aquesta evolució que ha permès arribar a la proposta final.

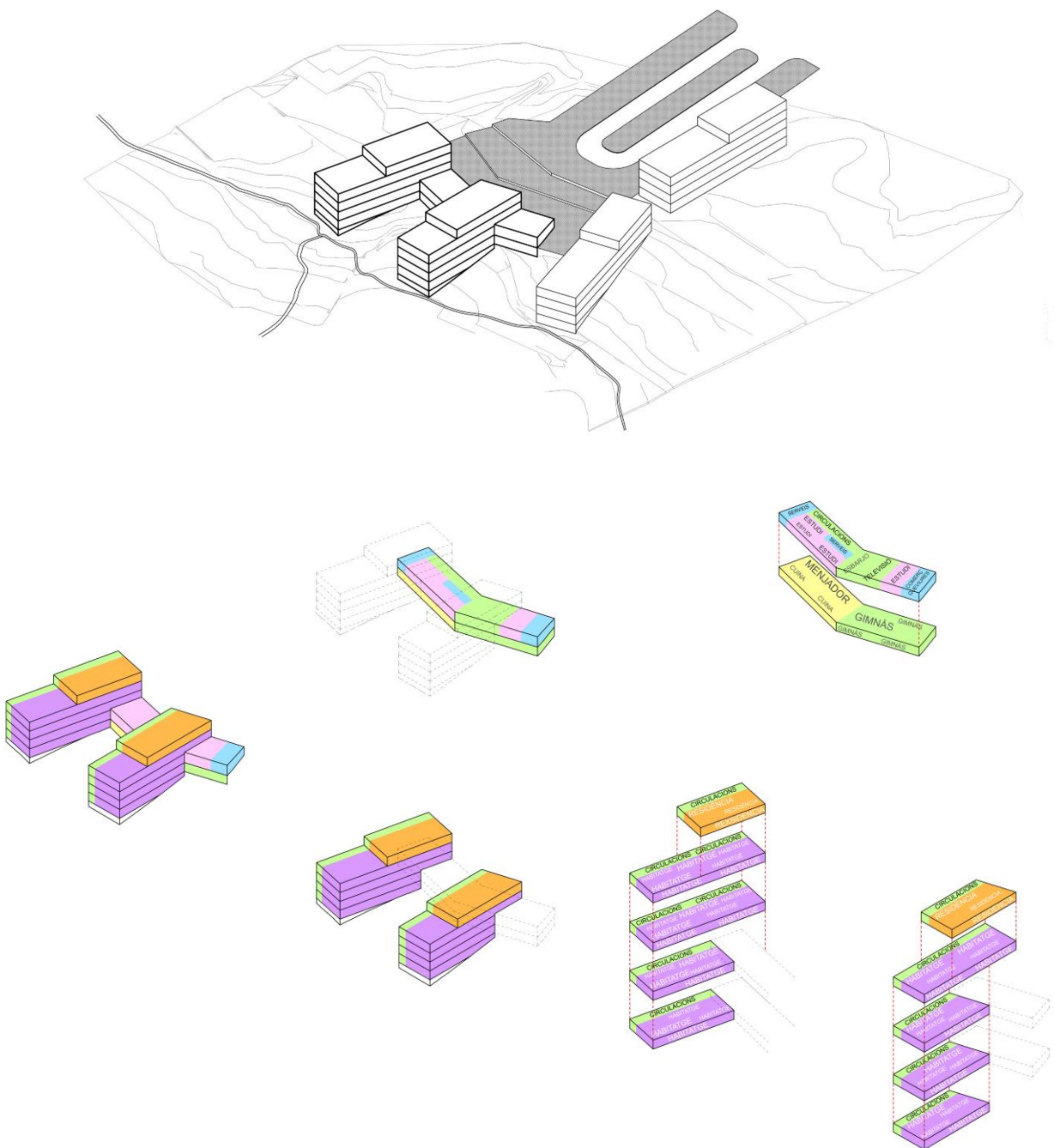
3.4.1 Elecció de l'emplaçament

Un cop escollit el programa residencial per a estudiants universitaris, es va escollir l'emplaçament. Atinent a la voluntat d'establir una transició i intermediació entre l'entorn natural i l'entorn urbà, es va decidir ubicar el projecte al final de la rambla central proposada per l'ARE. El projecte va partir d'un anàlisi minuciós de l'entorn immediat, estudiant-ne la topografia, els desnivells així com les preexistències. Els característics murs de contenció de pedra seca conformant les feixes agrícoles van servir com a primer punt de partida del projecte, on es plantejava inicialment un edifici semi-enterrat i integrat amb la natura però desvinculat del teixit urbà.

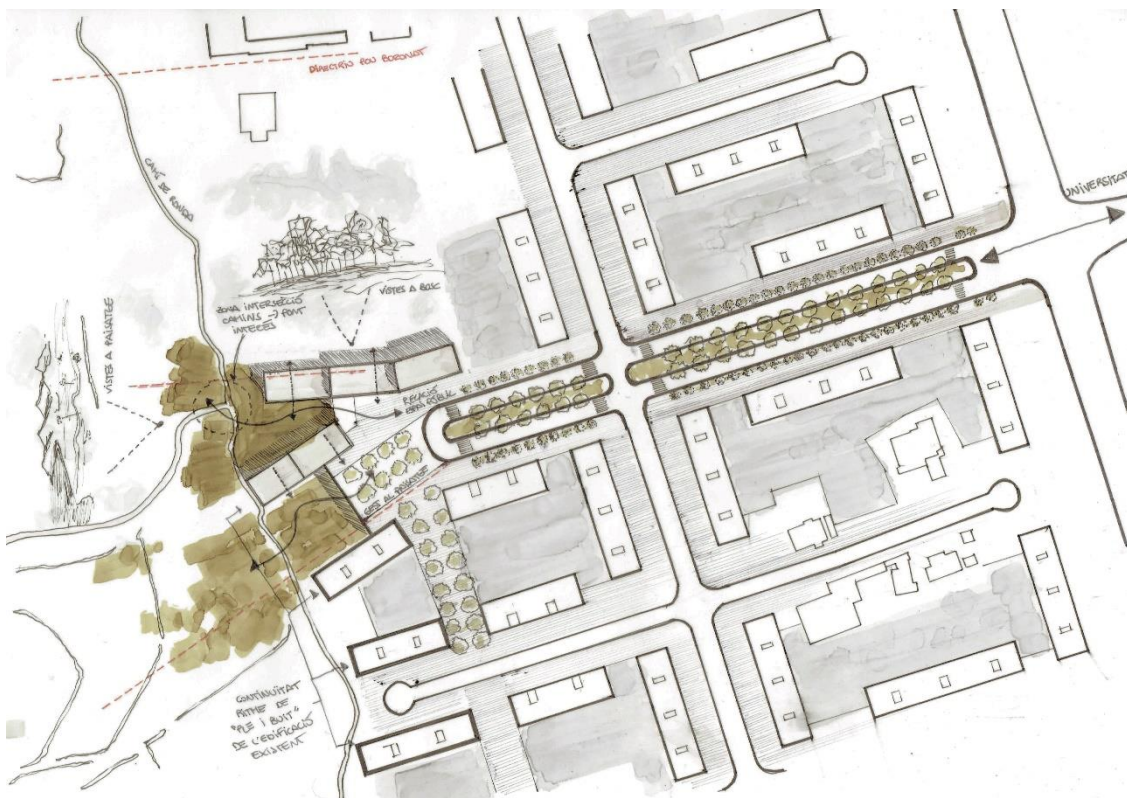


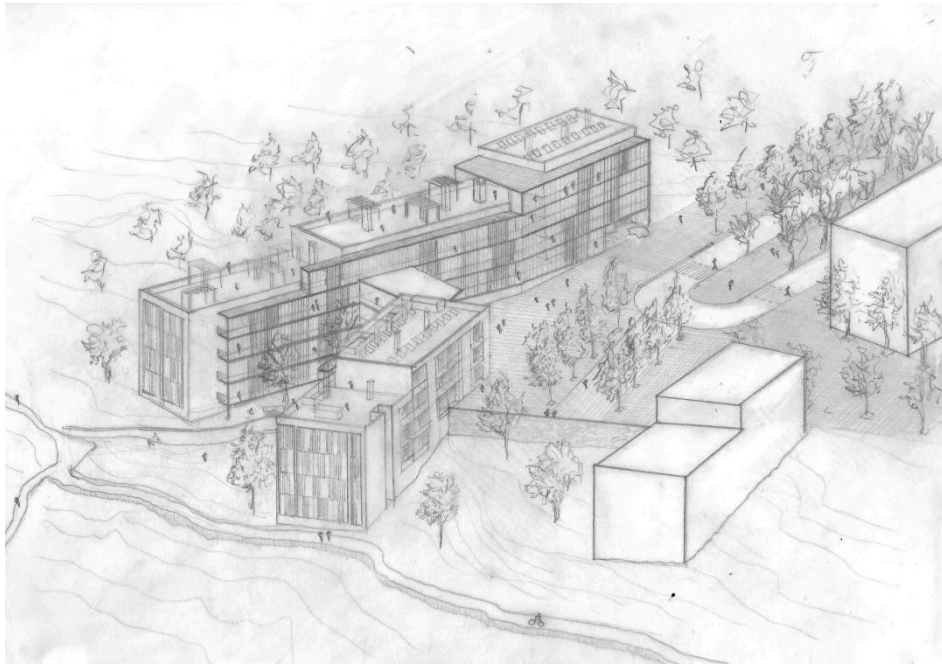
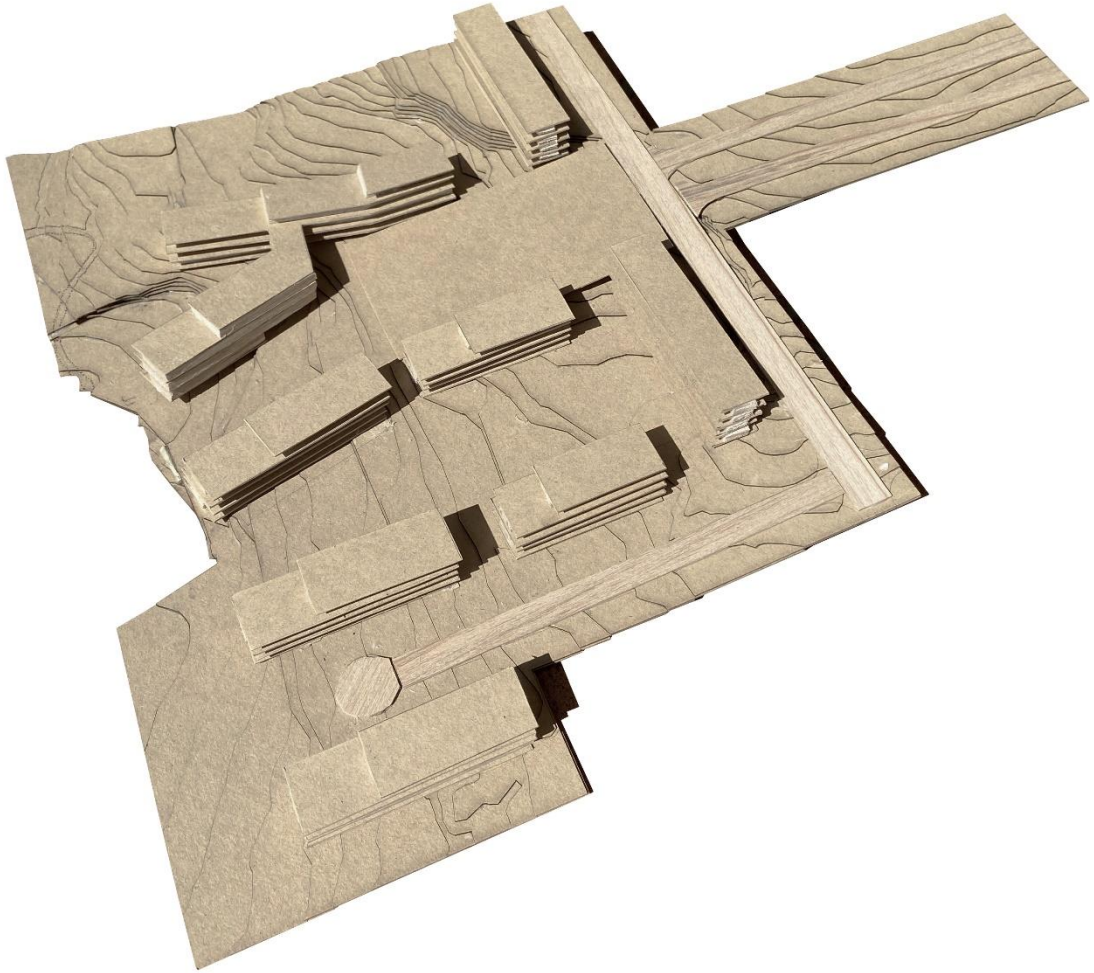
3.4.2 Estudis volumètrics i de forma

Posteriorment, es va decidir potenciar la idea inicial d'intermediació entre ciutat i natura, apropant el projecte amb l'entorn urbà i plantejant la possibilitat de generar una plaça al final de la rambla central. Així doncs, el projecte concebia dos blocs paral·lels disposats de forma perpendicular al desnivell del terreny, units per un volum de baixa altura, a mode de sòcol, que generava una façana contínua cap a la plaça i on s'hi disposaven els espais més públics.



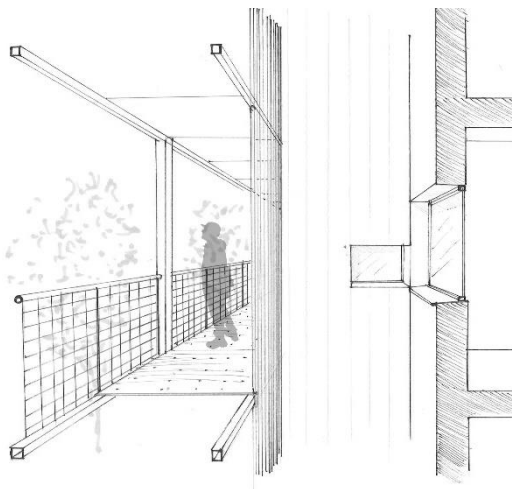
En una fase posterior, un cop presa la decisió de concebre el projecte com a element intermediador entre el teixit urbà i el natural, es va potenciar aquesta idea definint el que seria la façana occidental del barri. En aquest sentit, es va decidir establir una seqüència de buits i plens, atenent a la volumetria de les edificacions veïnes, i disposar espais verds que actuessin com a connectors visuals entre la ciutat i el paisatge. D'altra banda, la idea de potenciar la generació d'un espai públic a l'aire lliure, a mode de plaça oberta cap al paisatge, va comportar un replanteig de la forma general del projecte. Es van plantejar dos blocs lineals que trencaven el paral·lelisme inicial i que adoptaven un gest amb la finalitat de potenciar les visuals de l'espai públic cap al paisatge. D'altra banda, es va considerar la directriu de l'edificació de l'antiga fàbrica del Pou Boronat per alinear un dels blocs i al mateix temps definir la façana de la plaça, vinculant el caràcter dinàmic de l'edifici amb l'activitat pública d'aquesta.





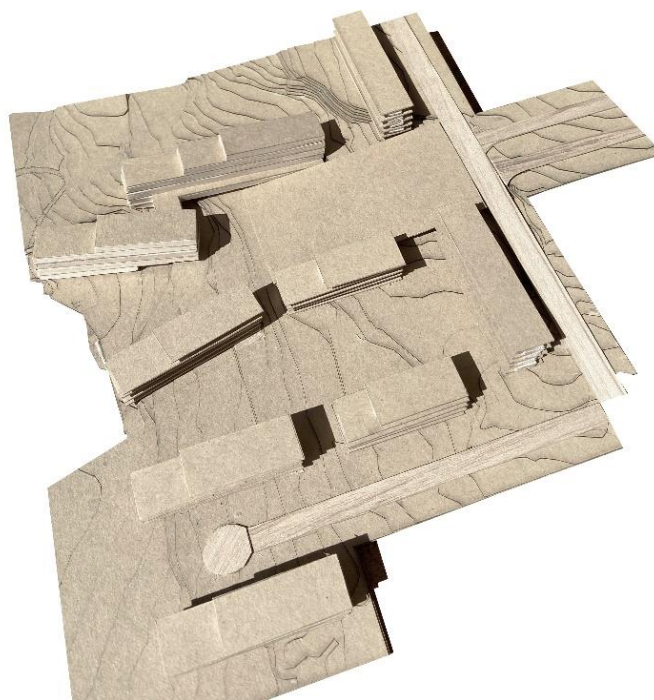
3.4.3 Definició funcional dels blocs

El procés de definició volumètrica s'ha anat desenvolupant en paral·lel a la definició programàtica del projecte. En una primera proposta, es van plantejar dues tipologies d'habitatges; unes destinades a residents temporals i unes dedicades a residents de llarga estada. La organització dels blocs es concebia plantejant recorreguts horitzontals, disposant espais de circulació en forma de corredors oberts, entesos com a espais de relació. Inicialment, aquest corredor estava ubicat a la façana en contacte amb la plaça, per tal de fomentar la idea de transició i de relació amb l'espai públic. Les tipologies es concebien com a habitatges passants, de doble exposició, amb un pati privat d'accés des del corredor.



Aquesta proposta va sotmetre's a modificacions en resultar poc eficient des del punt de vista energètic, donat que el corredor de circulació ocupava la façana que rebia més radiació solar. D'altra banda, a mesura que s'anaven desenvolupant els dos models d'habitatge (els de llarga estada i els de règim temporal) es van estudiar els espais d'ús comú que hi anaven associats; sales d'estudi, menjador, espais d'esbarjo... En aquesta línia, es va decidir destinar cada bloc per a una tipologia diferent, amb els seus espais servidors pertinents. D'aquesta manera, es va posar en dubte la validesa d'un mateix sistema organitzatiu de circulació dels blocs seguint un esquema horitzontal amb corredors. Si bé aquest sistema resulta oportú per a les tipologies de règim temporal, on l'espai interior habitable és de dimensions més reduïdes i on es vol potenciar la relació entre els veïns disposant alguns dels espais de l'habitatge de forma col·lectiva (especialment l'espai menjador, els espais d'estudi, l'espai de rentat de la roba...), aquesta disposició resultava menys coherent per a l'altra tipologia proposada. Així doncs, es va decidir que aquestes tipologies respondrien a un model organitzatiu mitjançant nuclis verticals, disposant igualment d'espais de relació i esbarjo concebuts per a unitats funcionals verticals. D'aquesta manera, les dues tipologies disposen tant d'espais públics com privats, però amb un grau d'intermediació diferent, atenent al programa i les diferents necessitats.

D'altra banda, per tal de posar en valor la continuïtat de la façana en contacte amb la plaça, es va decidir simplificar la geometria del conjunt, eliminant el gest inicial d'un dels dos blocs.

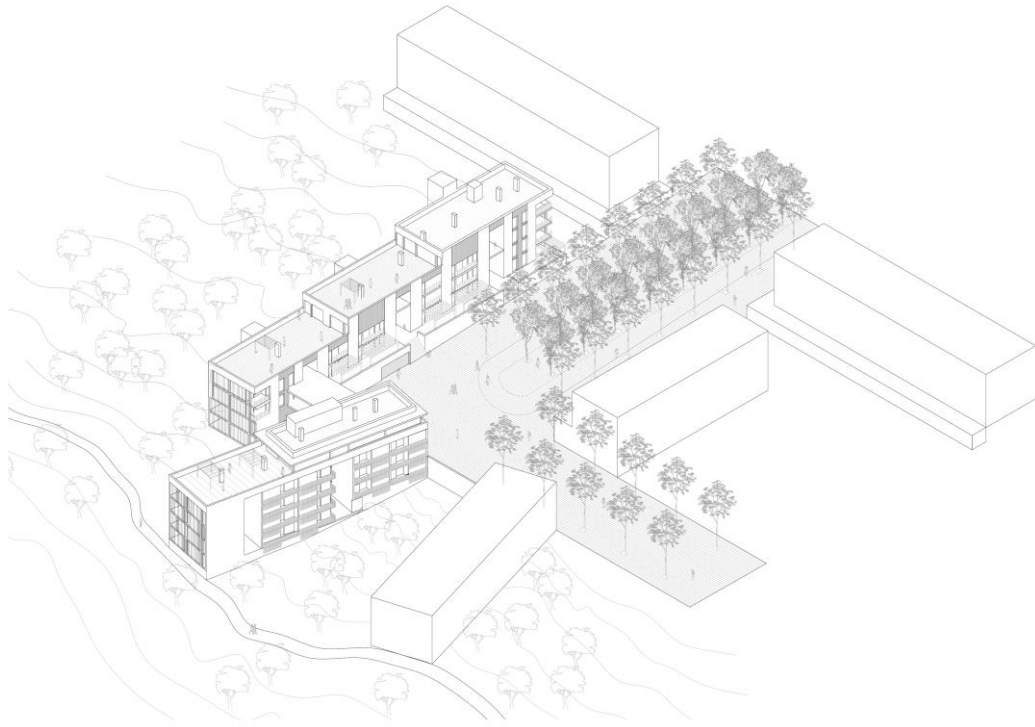


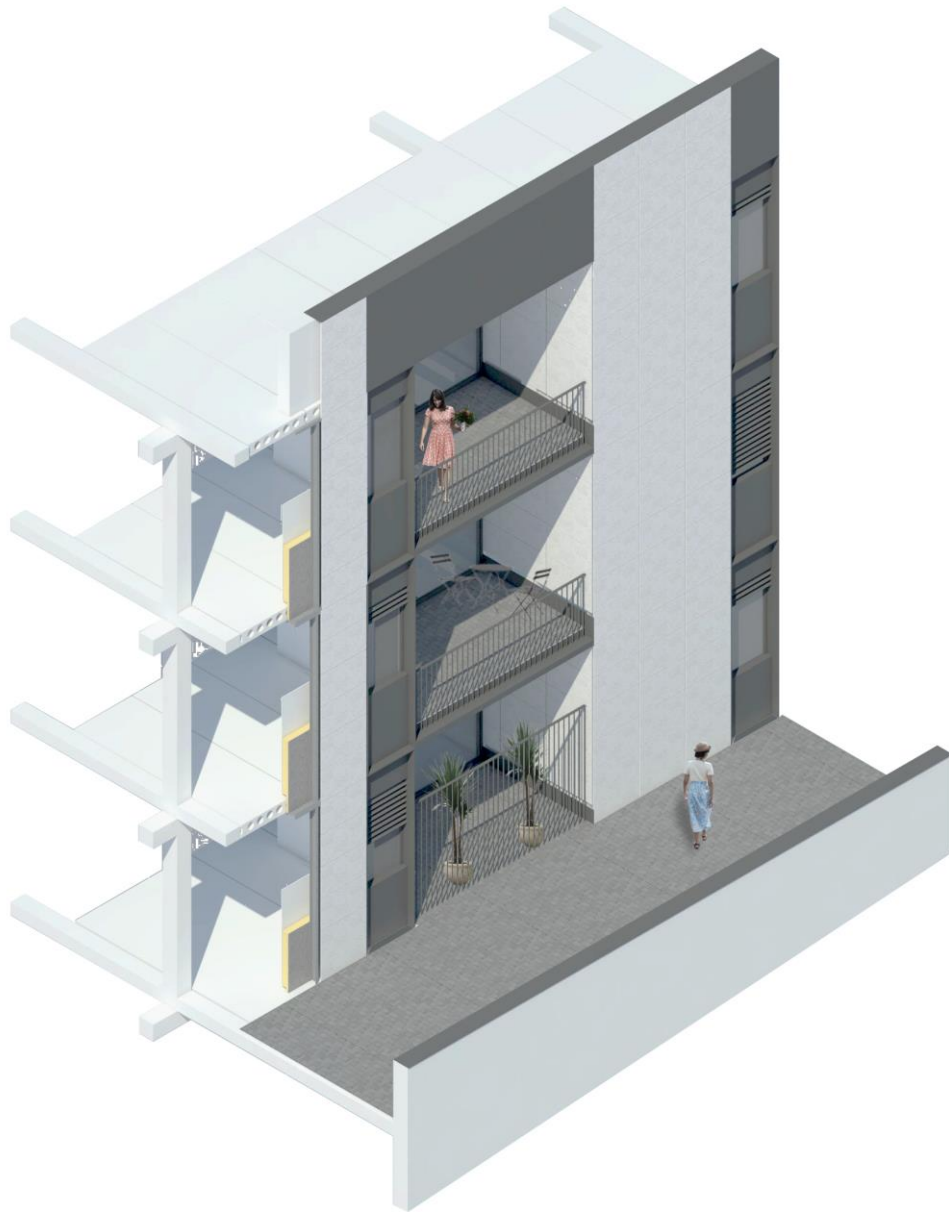


Aquesta proposta manté el sistema en forma de corredor obert per a les tipologies de règim temporal (de dimensions més reduïdes) i disposa als testos oest de cada planta uns espais d'ús col·lectiu (sales d'estudi, sales d'esbarjo, menjador...) aprofitant la projecció visual cap al paisatge. Pel que fa a les tipologies d'habitatges de llarga estada, s'agrupen seguint una organització vertical amb nuclis, disposant les escales com a volums annexos per l'exterior. A la planta baixa es planteja un espai de circulació obert que transcorre des del hall principal d'accés (comú per als dos edificis) fins a cada escala. D'aquesta manera, si bé es disposa de tipologies diferents, es manté la concepció de conjunt, amb espais de relació entre ambdues.

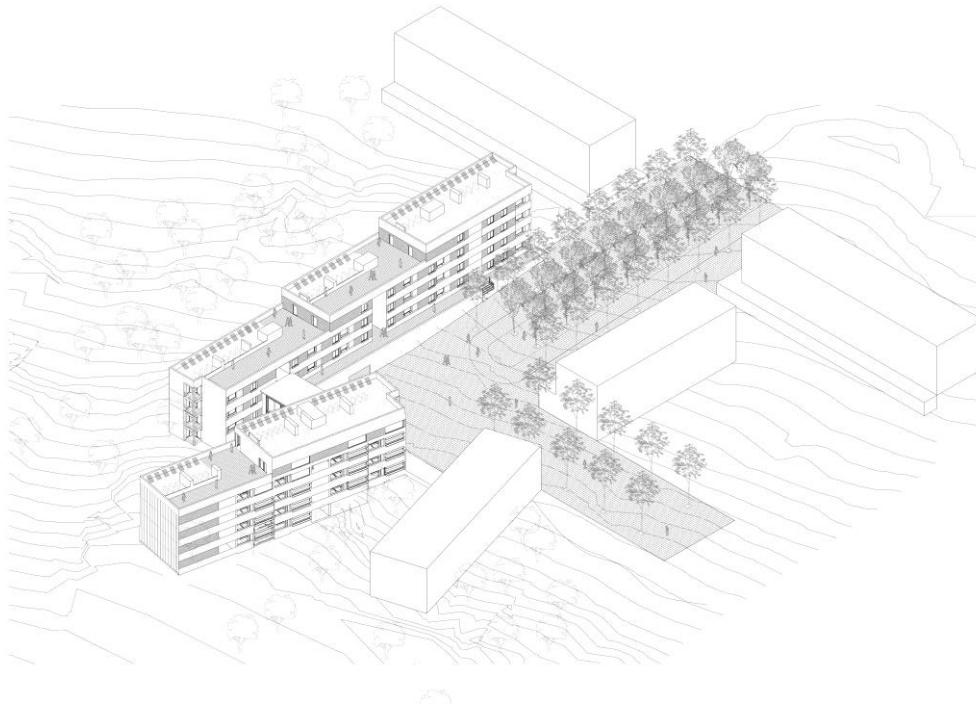
3.4.4 Definició de la façana

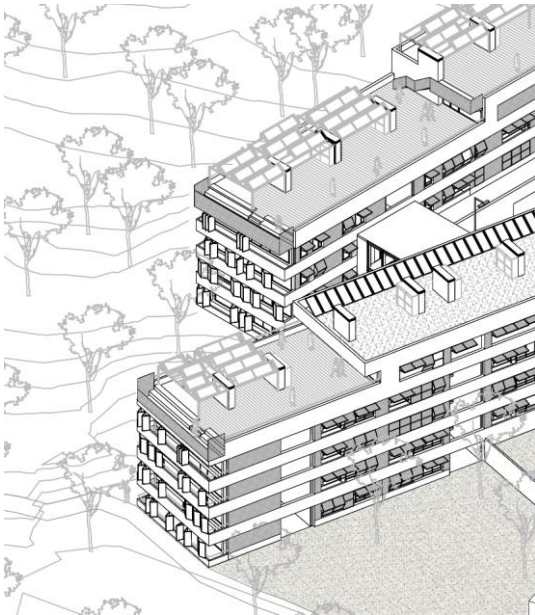
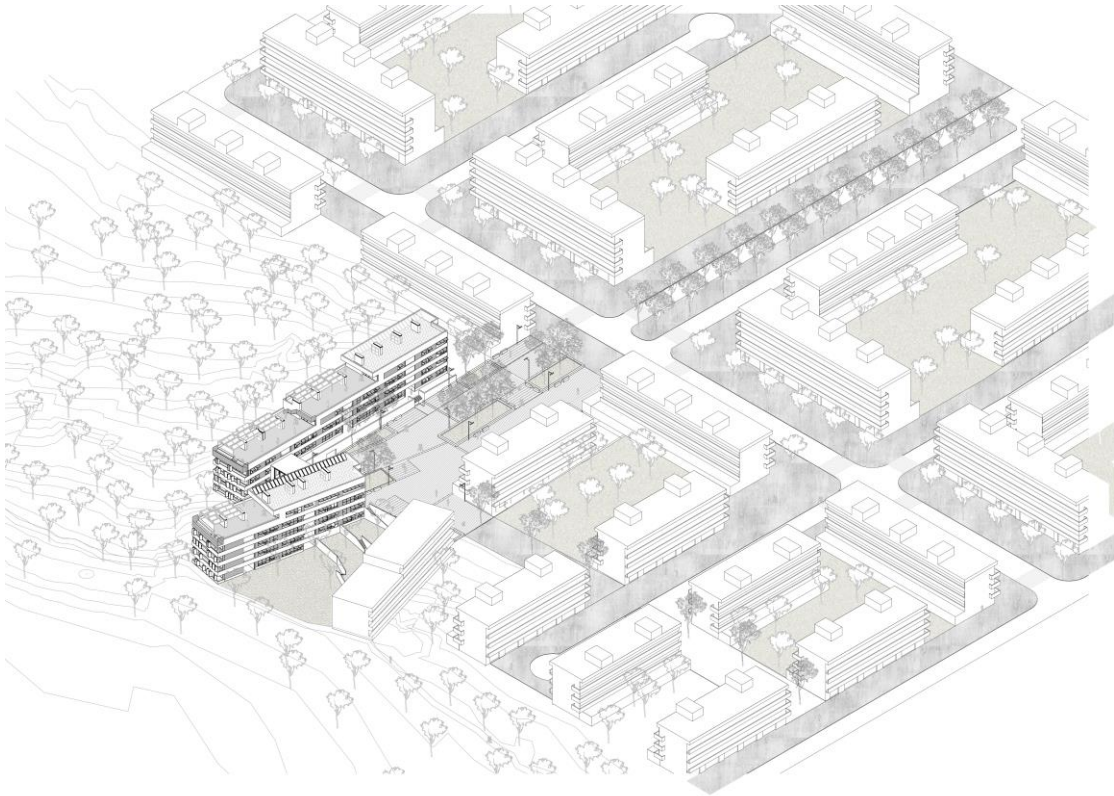
Atenent a la diferenciació funcional dels dos blocs, les façanes es van concebre, inicialment, sota dos sistemes diferents. El bloc ortogonal, adoptava un llenguatge que potenciava la verticalitat, responent al sistema d'organització en nuclis verticals, mentre que el bloc inclinat adoptava un llenguatge d'horitzontalitat, d'acord amb el sistema de distribució horitzontal per corredors.





Amb la definició i concreció de l'espai públic adjacent al projecte, conformant el darrer tram de la rambla central, es va creure oportú realitzar un tractament únic de la pell de l'edifici, independentment del seu sistema organitzatiu interior. En aquest sentit, es va optar per a una definició de façana que potenciés la horitzontalitat i que, juntament amb la geometria escalonada de les cobertes, completés la transició i intermediació visual del projecte amb el paisatge. El projecte passa a entendre's com un sistema de plataformes horitzontals que es van escalonant gradualment per adaptar-se a la morfologia del terreny i que indueixen a conduir les visuals cap a l'entorn natural de la ribera del Francolí.





Per potenciar encara més el llenguatge d'un sistema estratificat de plataformes es va decidir tractar els testers de la mateixa manera, girant les franges als testers. D'altra banda, es van plantejar uns sistemes de miradors a les cobertes, que potenciaven encara més les visuals al paisatge des de les terrasses comunitàries.

D'altra banda, la definició tècnica va comportar explorar diferents sistemes de protecció solar compatibles amb el sistema estratificat de façana. Es va optar per disposar franges alternes de materials i colors diferents per generar contrast i potenciar-les.

4. Memòria de sostenibilitat

4.1 Descripció d'estratègies mediambientals

Ja des d'una fase inicial, el projecte ha estat concebut sota criteris de sostenibilitat que han tingut una transcendència important en la configuració dels espais. En aquest sentit, no es tracta d'un edifici que s'ha equipat posteriorment de dotacions específiques per complir els estàndards exigits, sinó que sempre han estat presents com a principal estratègia de projecte.

Pel que fa a la implantació del conjunt, es decideix adoptar l'estratègia de disposar dos blocs lineals amb una profunditat inferior als 12 metres amb la finalitat de concebre unes tipologies d'habitatges passants, que gaudeixin d'un bon nivell d'il·luminació i ventilació creuada. Així doncs, tots els habitatges estan orientats seguint l'eix nord-sud, i disposen d'un tram de façana sud que garanteix com a mínim 1h al dia d'assolament directe durant el solstici d'hivern. D'altra banda, donada la ubicació de l'edifici en una zona de transició entre el teixit urbà i el natural, es manté bona part de la vegetació de fulla caduca existent de l'entorn amb la finalitat de generar ombres que contribueixin a la refrigeració del mateix durant l'estiu. Paral·lelament, l'interès d'hibridar l'edifici amb l'entorn natural i potenciar la relació ciutat-natura comporta un tractament curós a l'hora d'implantar l'edifici en el terreny. En aquest sentit, l'edifici adquireix una morfologia aterassada amb la finalitat d'adaptar-se a les irregularitats i pendents del terreny i potenciar la transició visual cap al paisatge. El fort desnivell de l'emplaçament ha condicionat la configuració dels diferents espais, amb la finalitat de compensar el moviment de terres generades, aconseguint un balanç total pràcticament nul. El volum de terres excavat es reubica a la part inferior de la plaça pública, a mode de terraplè, adaptant els accessos a l'edifici (veure balanç del moviment de terres).

Pel que fa a la utilització de materials, l'edifici ha estat concebut de forma que pugui executar-se amb la màxima velocitat i donar una resposta ràpida a la necessitat de generar habitatge per al personal docent i no docent del Campus Universitari. L'estratègia constructiva es basa en la concepció d'una estructura majoritàriament prefabricada a base de pilars i jàsseres de formigó prefabricat i plaques alveolars, amb el doble objectiu de facilitar el muntatge i al mateix temps generar una construcció en sec que redueixi considerablement el consum d'aigua durant el procés constructiu. Dins del marc de la sostenibilitat, s'ha fomentat la utilització d'aquest sistema aprofitant la proximitat d'una fàbrica de materials prefabricats, ubicada al polígon industrial de Reus, a tan sols 15km de l'emplaçament. En aquest sentit, tenint en compte que l'estructura ha estat modulada per tal que la longitud de les plaques alveolars no superi els 12 metres de longitud (límit a partir del qual es requereix de transport especial), es procura que l'impacte mediambiental per transport sigui el mínim possible i es fomenti l'economia local.

El sistema de l'envolupant, a l'igual que el sistema de compartimentació interior, segueix també un model en sec, a base de panells sustentats per mitjà de subestructures metàl·liques d'acer galvanitzat. L'objectiu de l'edifici és el de limitar al màxim les pèrdues per tal que la demanda energètica sigui la menor. Es disposa doncs d'una envolupant tèrmica contínua posant especial atenció en el trencament dels ponts tèrmics. Atenent al sistema estructural a base d'elements prefabricats, es decideix disposar d'un sistema de façana ventilada totalment desvinculat de l'estructura, penjada per la seva cara exterior disposant d'aïllament per davant d'aquesta, eliminant així els possibles ponts tèrmics. Es descarta la utilització de materials d'origen plàstic i es fomenta l'ús de materials de procedència orgànica com la llana mineral i la llana de roca, aconseguint un valor de transmissió tèrmica en façana de 0,2W/m²K, valor clarament inferior a l'exigit pel codi tècnic. A més, totes les obertures estan formades per un sistema de fusteries metàl·liques amb trencament de pont tèrmic i doble vidre aïllant.

D'altra banda, s'ha disposat d'un sistema de protecció solar, adaptat en funció de l'orientació de la façana, que permet una gestió i un màxim control de les condicions climàtiques interiors dels habitatges. A les façanes sud, s'han disposat grans obertures amb la finalitat d'augmentar la superfície de captació solar durant l'hivern, mentre que a les façanes nord s'han disposat obertures de dimensions més reduïdes per limitar les pèrdues. Tots els habitatges segueixen l'estratègia de disposar d'una sala central de doble orientació nord-sud, amb la finalitat de generar moviments de masses d'aire que permetin refrigerar durant l'estiu. A la façana sud s'hi ubiquen unes terrasses cobertes que permeten l'entrada de la radiació solar directa a l'hivern, època en la que la trajectòria solar és més horitzontal, però que la limiten a l'estiu, generant un element d'ombra en voladís. A més, també es disposa d'un sistema de protecció solar a base de porticons elevables de xapa microperforada, que permeten un control lumínic ajustat a les necessitats dels usuaris i de les diferents èpoques de l'any sense limitar les visuals cap a l'exterior. D'aquesta manera, en el cas més extremat que ens concerneix a Tarragona, durant els mesos d'estiu resulta òptim tancar els porticons a la façana sud, limitant la radiació solar i obrir les obertures d'ambdós costats, amb la finalitat de generar un moviment de masses fruit del contrast tèrmic de les dues façanes. En el cas de les estances que donen a la façana oest, aquest sistema passa a ser de porticons plegables en llibret, disposant verticalment els elements de protecció ja que la incidència dels rajos en aquesta orientació és més horitzontal.

Per tal de reduir al màxim les necessitats energètiques de l'edifici, s'han incorporat, paral·lelament a les estratègies ja comentades, sistemes que propicien que l'edifici sigui catalogat de NZEB.

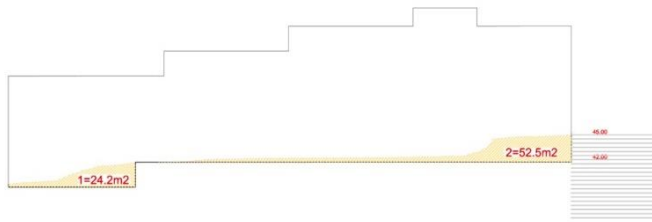
Pel que fa a la climatització, es disposa d'un sistema mixt de calefacció, refrigeració i producció d'ACS per aerotèrmia i terra radiant a baixa temperatura, complementari a la bona gestió i forçat de la ventilació interior. Es tracta d'un sistema amb un valor de rendiment molt elevat. Cal tenir en compte que la implementació d'aquest sistema ha tingut repercussions importants a nivell de projecte, preveient i integrant en coberta i dins l'habitatge espais per disposar les bombes de calor i les unitats interiors, aspecte que s'ha tingut en compte des de les fases inicials del projecte. D'altra banda, per tal que el sistema de terra radiant sigui més eficient, s'han descartat paviments amb propietats aïllants com la fusta i s'ha disposat d'un material d'origen petri amb més inèrcia.

Cal destacar també la instal·lació de plaques fotovoltaïques que apropen a l'autoconsum de l'edifici pel que fa a l'electricitat. S'ha procurat que aquesta instal·lació no sigui entesa com un element afegit sinó com a estratègia de projecte, disposant les plaques fotovoltaïques en una pèrgola a coberta que genera ombra i al mateix temps limita l'escalfament d'aquesta, essent la façana que rep més radiació solar i per tant la que acumula més guanys.

En darrer lloc, és precís mencionar la disposició d'una xarxa selectiva d'evacuació d'aigües, discernint entre les aigües residuals i les aigües pluvials. Aquestes últimes, són conduïdes per mitjà d'una instal·lació enterrada en el subsòl de la plaça, cap a uns dipòsits comuns que recullen les aigües pluvials dels diferents edificis de l'entorn i que abasteixen d'aigua de reg les zones enjardinades de la plaça o els jardins intersticials entre els edificis.

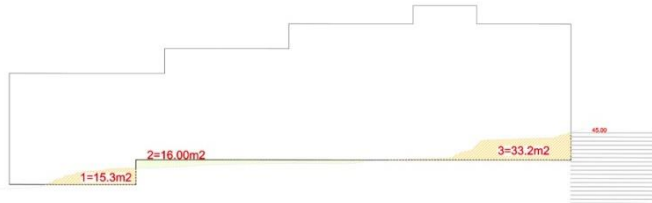
Annex 4.1

Balanç del moviment de terres



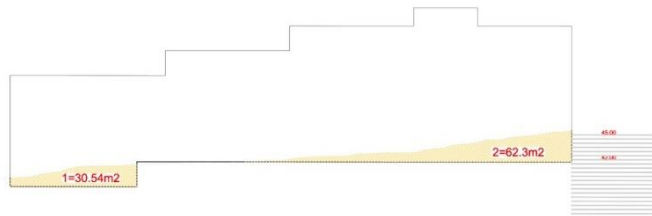
SECCIÓ A

subsecció	àrea (m²)	profunditat (m)	volum (m³)	tipus	volum total (m³)
1	24,2	4	96,8	excavació	-96,8
2	52,5	4	210	excavació	-210
BALANÇ					-306,8



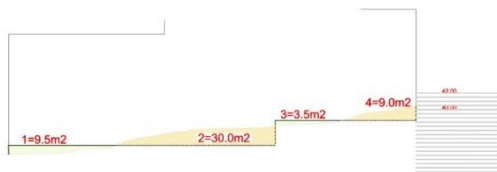
SECCIÓ B

subsecció	àrea (m²)	profunditat (m)	volum (m³)	tipus	volum total (m³)
1	15,3	5	76,5	excavació	-76,5
2	16	5	80	terraplè	80
3	33,2	5	166	excavació	-166
BALANÇ					-162,5



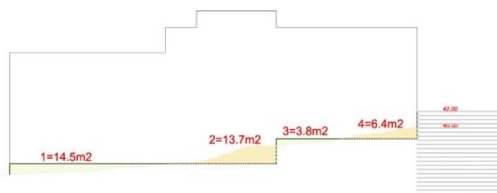
SECCIÓ C

subsecció	àrea (m²)	profunditat (m)	volum (m³)	tipus	volum total (m³)
1	30,54	5	152,7	excavació	-152,7
2	62,3	5	311,5	excavació	-311,5
BALANÇ					-464,2



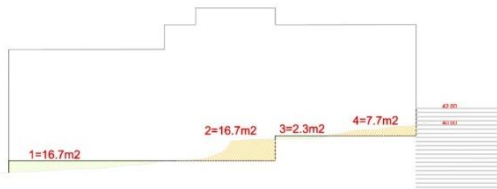
SECCIÓ D

subsecció	àrea (m2)	profunditat (n volum (m3)	tipus	volum total (m3)
1	9,5	5	47,5 terraplè	47,5
2	30	5	150 excavació	-150
3	3,5	5	17,5 terraplè	17,5
4	9	5	45 excavació	-45
BALANÇ				-130



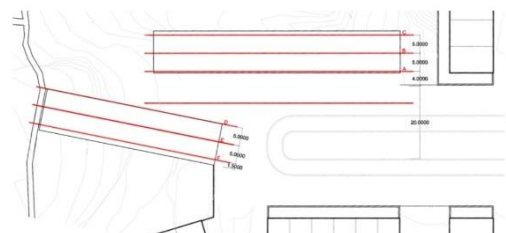
SECCIÓ E

subsecció	àrea (m2)	profunditat (n volum (m3)	tipus	volum total (m3)
1	14,5	5	72,5 terraplè	72,5
2	13,7	5	68,5 excavació	-68,5
3	3,8	5	19 terraplè	19
4	6,4	5	32 excavació	-32
BALANÇ				-9



SECCIÓ F

subsecció	àrea (m2)	profunditat (n volum (m3)	tipus	volum total (m3)
1	16,7	1,5	25,05 terraplè	25,05
2	16,7	1,5	25,05 excavació	-25,05
3	2,3	1,5	3,45 terraplè	3,45
4	7,7	1,5	11,55 excavació	-11,55
BALANÇ				-8,1



4.2 Desenvolupament

4.2.1 Avaluació mediambiental mitjançant el sistema HADES

HADES

Herramienta de Ayuda al Diseño
para una Edificación más Sostenible

Versión: 2.1 - abril de 2019

DATOS GENERALES

i

DATOS DEL EDIFICIO

LOCALIDAD	Tarragona
CAPITAL DE PROVINCIA	Tarragona
ALTITUD DE REFERENCIA	1 m
LATITUD DE REFERENCIA	41°
¿La localidad tiene otra altitud diferente? Anotar aquí:	40
ZONA CLIMÁTICA	B3
TIPOLOGÍA DEL EDIFICIO	RESIDENCIAL
TIPO DE ENERGÍA A UTILIZAR	ELECTRICA Y TÉRMICA

DATOS DEL PROYECTO

NOMBRE DEL PROYECTO	Habitatges universitaris al Pou Boronat
FECHA	28.03.2020
AUTOR(A)	Pau Macià Anguera

ÁREAS DE EVALUACIÓN

ENERGÍA

MATERIALES y
ECONOMÍA CIRCULAR

AGUA

CALIDAD DEL

CAMBIO CLIMÁTICO

MATERIALES y ECONOMÍA CIRCULAR

Reducción de impactos

Cambio climático	97%
Emissiones a la atmósfera, tierra y agua	97%
Aportamiento de energía no renovable	95%
Aportamiento de agua potable	97%
Aportamiento de recursos materiales	96%
Generación de residuos	95%
Impactos sobre el vecindario	100%
Salud y confort	0%
Aspectos económicos del resultado	100%

PESO DEL ÁREA EN EL IMPACTO

Cambio climático	17%
Emissiones a la atmósfera, tierra y agua	19%
Aportamiento de energía no renovable	14%
Aportamiento de agua potable	19%
Aportamiento de recursos materiales	90%
Generación de residuos	100%
Impactos sobre el vecindario	23%
Salud y confort	0%
Aspectos económicos del resultado	5%

Evaluación de la categoría

1 ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA DE LOS MATERIALES

1.1 Cuantificación de los impactos ambientales de los materiales de la envolvente

	Energía embebida (MJ/m²)	kg de CO ₂ eq/m²	puntuación 5 mejor 0 peor
FACHADAS DEFINIR	95.584	11.926	4,3

☒ Se va a realizar un ACV del resto de elementos del edificio: cubiertas, suelos y estructura

¿Sabes donde encontrar datos para hacer un Análisis de Ciclo de Vida (ACV)? VER

2 SELECCIÓN DE MATERIALES SOSTENIBLES

2.1 Priorización del uso de materiales con mejores cualidades ambientales

☒ Se priorizará el uso de materiales REUTILIZADOS Y RECICLADOS

☒ Se priorizará el uso de materiales obtenidos de RECURSOS SOSTENIBLES Y RENOVABLES

☒ Se priorizará el uso de MATERIALES LOCALES

¿Sabes que se puede planificar una estrategia de demolición selectiva para reducir los impactos del edificio al final de su vida útil? VER

ENERGÍA

Reducción de impactos

Cambio climático	<div><div>86%</div></div>	53%
Emissiones a la atmósfera, tierra y agua	<div><div>78%</div></div>	66%
Aportamiento de energía no renovable	<div><div>81%</div></div>	81%
Aportamiento de agua potable	<div><div></div></div>	0%
Aportamiento de recursos materiales	<div><div></div></div>	0%
Generación de residuos	<div><div></div></div>	0%
Impactos sobre el vecindario	<div><div></div></div>	8%
Salud y confort	<div><div></div></div>	0%
Aspectos económicos del resultado	<div><div>63%</div></div>	59%

PESO DEL ÁREA EN EL IMPACTO

Evaluación de la categoría

1 DISEÑO DEL EDIFICIO

1.1 Implementación de estrategias bioclimáticas

1.1.1 Estrategias de verano

☒

VENTILACIÓN NATURAL

CUANTIFICACIÓN

RECOMENDACIONES

☒

PROTECCIONES SOLARES EFICACES

CUANTIFICACIÓN

RECOMENDACIONES

☒

INERCIA TÉRMICA

CUANTIFICACIÓN

RECOMENDACIONES

1.1.2 Estrategias de invierno

☒

CAPTACIÓN SOLAR

CUANTIFICACIÓN

RECOMENDACIONES

☒

INERCIA TÉRMICA

CUANTIFICACIÓN

RECOMENDACIONES

¿Quieres saber cuándo protegerse de la radiación solar y cuándo favorecer su captación?

VER

1.2 Implantación y orientación

1.2.1 Soleamiento de las fachadas

☒

Optimización de la orientación en función de las estrategias bioclimáticas

RECOMENDACIONES

¿Quieres ver cómo influyen los edificios cercanos en el soleamiento de tu fachada?

VER

1.3 Diseño geometría y envolvente térmica

1.3.1 Pérdidas por transmisión de la envolvente. Coeficientes de transmisión térmica:

	PROYECTO	VALOR PROYECTO	VALOR CTE	
CUBIERTAS	<div>elegir solución constructiva</div>	<div>DEFINIR</div> 0,31	<div>0,33</div>	
FACHADAS	<div>elegir solución constructiva</div>	<div>DEFINIR</div> 0,31	<div>0,38</div>	
VENTANAS	<div>elegir solución constructiva</div>	<div>DEFINIR</div> 1,90	<div>1,8 a 2,3</div>	
SUELOS	<div>elegir solución constructiva</div>	<div>DEFINIR</div> 0,31	<div>0,46</div>	

¿Sabes cuál es la proporción de huecos en las fachadas más adecuada?

VER

1.3.2 Compacidad o factor de forma

☒

La relación entre el área de la envolvente térmica (cubiertas, fachadas y suelos) y el volumen que encierra se optimiza en función de la tipología y el clima

RECOMENDACIONES

1.3.3 Pérdidas por infiltración

☒

Se implantan medidas para optimizar la estanqueidad del edificio

RECOMENDACIONES

¿Sabes cuál es el tamaño adecuado de las protecciones solares?

VER

2 INSTALACIONES

2.1 Rendimiento de las instalaciones

2.1.1 Descripción y definición de los sistemas

CLIMATIZACIÓN

PRODUCCIÓN DE ACS

DEFINIR

RECOMENDACIONES

RECOMENDACIONES

2.1.2 Gestión y control de las instalaciones de climatización

Se instala un sistema de gestión del edificio o BMS

RECOMENDACIONES

2.2 Iluminación artificial

RECOMENDACIONES

☒

Se usan lámparas eficientes de clase A para la iluminación

☒

Hay interruptores presenciales o temporizados en los espacios de uso intermitente o esporádico

En áreas de trabajo, las zonas cercanas a ventanas están sectorizadas para permitir una regulación independiente adaptada a la luz natural disponible

El edificio está sectorizado para que se pueda controlar su iluminación de manera flexible y adaptada a las actividades

Existen otros consumos eléctricos a considerar, como el de los ascensores y electrodomésticos

VER

3 ENERGÍAS RENOVABLES

3.1 Generación en la parcela

☒

Se genera energía procedente de fuentes renovables, más allá de la exigencia mínima de la normativa

RECOMENDACIONES

Integración de los elementos generadores de energía renovable en el diseño del edificio

VER

3.2 Generación de electricidad externa a la parcela a partir de fuentes renovables

MÁS INFORMACIÓN

☒

Participación en una central de producción a escala de barrio

☒

Compra de energía eléctrica renovable

CALIDAD DEL AMBIENTE INTERIOR

Reducción de impactos

Cambio climático	100%	
Emissiones a la atmósfera, tierra y agua	100%	
Aportamiento de energía no renovable	100%	
Aportamiento de agua potable		
Aportamiento de recursos materiales		
Generación de residuos		
Impactos sobre el vecindario		
Salud y confort	100%	
Aspectos económicos del resultado	100%	

PESO DEL ÁREA EN EL IMPACTO

	3%
	3%
	3%
	0%
	0%
	0%
	0%
	54%
	20%

Evaluación de la categoría

1 CALIDAD DEL AIRE

1.1 Ventilación

1.1.1 Ventilación natural

☒ Se implanta una estrategia de ventilación natural eficiente para la renovación de aire

RECOMENDACIONES

¿Sabes que existen sistemas de monitorización del aire para activar la ventilación?

VER

1.2 Control de las fuentes contaminantes interiores

1.2.1 Limitación de las emisiones tóxicas de los materiales de acabado

RECOMENDACIONES

☒ Se seleccionan adhesivos, pinturas y barnices con bajas emisiones de Compuestos Orgánicos Volátiles (COV)

☒ Se seleccionan productos de madera, derivados y fibras vegetales con bajas emisiones de formaldehído

1.2.2 Prevención de la formación de mohos

RECOMENDACIONES

☒ Control de los puentes térmicos que puedan ser fuentes puntuales de humedad

☒ Control de infiltraciones que puedan ser fuentes puntuales de humedad

1.3 Control de las fuentes contaminantes provenientes del exterior

RECOMENDACIONES

☒ Se utilizan filtros en las tomas de ventilación en función de la calidad del aire exterior

☒ Se incorporan sistemas de rejillas o felpudos en los accesos al edificio

Monitorización de la calidad del aire y aseguramiento de las condiciones de confort

VER

2 CONFORT VISUAL

2.1 Iluminación natural

2.1.1 Cumplimiento de las condiciones para conseguir una buena iluminación natural

VER CONDICIONES

☒ Se cumplen las condiciones que aseguran una buena iluminación natural en estancias iluminadas desde un único lateral

☒ Se cumplen las condiciones que aseguran una buena iluminación natural en estancias iluminadas desde más de un lateral

☒ Se cumplen las condiciones que aseguran una buena iluminación natural en estancias iluminadas cenitalmente o en combinación con la lateral

¿Sabes cuáles son los parámetros que condicionan una buena iluminación?

VER

3 CONFORT ACÚSTICO

3.1 Aislamiento acústico

3.1.1 Protección frente al ruido procedente del exterior

☒ Aislamiento acústico adecuado de los elementos de separación con el exterior

CUANTIFICACIÓN

RECOMENDACIONES

3.1.2 Protección frente al ruido procedente del interior

RECOMENDACIONES

☒ Aislamiento al ruido aéreo adecuado entre viviendas o zonas con actividades diferentes

☒ Tratamiento óptimo para protegerse contra el ruido de impacto

☒ No hay espacios vivideros o de trabajo colindantes a recintos de instalaciones

¿Sabes en que consiste el acondicionamiento acústico para mejorar el confort en el interior de los edificios?

VER

51

Macià Anguera, Pau - [PFC- Habitatges universitaris al Pou Boronat]

AQUA

Reducción de impactos

PESO DEL ÁREA EN EL IMPACTO

Cambio climático

Emissiones a la atmósfera, tierra y agua

Acortamiento de energía no renovable

Acortamiento de agua potable

Acortamiento de recursos materiales

Generación de residuos

Impactos sobre el vecindario

Salud y confort

Aspectos económicos del resultado

0%

9%

0%

75%

0%

0%

0%

0%

75%

10%

Evaluación de la categoría

1 CONSUMO DE AGUA

1.1 Aparatos sanitarios

☒

Se utilizan grifos de bajo caudal en los lavabos (igual o inferior a 6 l/min)

☒

Se utilizan inodoros de doble descarga (corta 3 l/min, larga 6 l/min)

☒

Se utilizan cabezales de ducha de bajo caudal (igual o inferior a 7 l/min)

☒

Se utilizan grifos de bajo caudal en el fregadero (igual o inferior a 6 l/min)

¿Quieres saber qué ahorro consigues con estas medidas?

VER

1.2 Riego de jardines

Necesidades de riego

DEFINIR

proyecto

0 litros

referencia

0 litros

X

2 USO DE AGUA NO POTABLE

2.1 Sistema de recogida, almacenamiento y distribución de las aguas pluviales

☒

Se contempla la instalación de un aljibe de recogida de aguas pluviales

DIMENSIONADO

También es posible disminuir el consumo de agua recuperando aguas grises para los inodoros

VER

ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Reducción de impactos

PESO DEL ÁREA

Cambio climático

Emissiones a la atmósfera, tierra y agua

Acortamiento de energía no renovable

Acortamiento de agua potable

Acortamiento de recursos materiales

Generación de residuos

Impactos sobre el vecindario

Salud y confort

Aspectos económicos del resultado

100%

100%

100%

100%

100%

0%

69%

46%

100%

7%

Evaluación de la categoría

1 ESCENARIO 2050

1.1 Reducción de la vulnerabilidad frente a los efectos del cambio climático

1.1.1 Confort térmico

☒Utilización en los cálculos y simulaciones de ficheros climáticos basados en proyecciones futuras fiables, especialmente para las condiciones de verano

RECOMENDACIONES

☒Refuerzo de la independencia del edificio y fomento de la autosuficiencia energética

RECOMENDACIONES

☒Fortalecimiento de las estrategias bioclimáticas de verano que reduzcan el riesgo de sobrecalentamiento

RECOMENDACIONES

1.1.2 Gestión del agua

☒Disminución drástica de las necesidades de agua con redes de saneamiento separativas y reutilización de las aguas grises y el agua de lluvia

RECOMENDACIONES

☒Gestión de escorrentía en caso de lluvias torrenciales

RECOMENDACIONES

☒Construcción resistente a las inundaciones en zonas con alto riesgo

RECOMENDACIONES

¿Sabes que existen mapas de vulnerabilidad a los efectos del cambio climático?

VER

2 MEJORA DEL ENTORNO DEL EDIFICIO

2.1 Estrategias de microclima

2.1.1 Mitigación de la isla de calor

☒Sombreamiento del espacio en el entorno del edificio

RECOMENDACIONES

☒Reducción de las superficies exteriores con alta inercia térmica

RECOMENDACIONES

☒Aumento de la vegetación, con especies adecuadas, que propicien el enfriamiento del espacio exterior

RECOMENDACIONES

☒Utilización de materiales exteriores con alto albedo (colores claros)

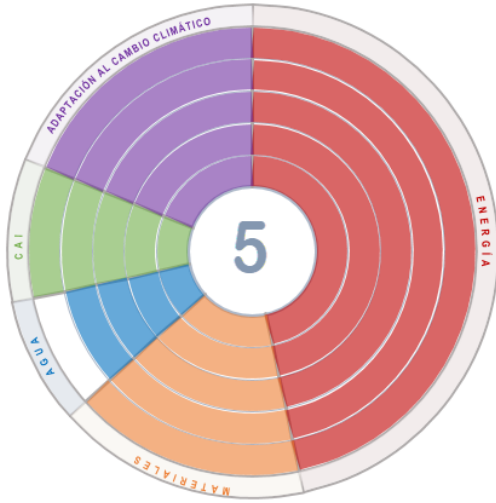
RECOMENDACIONES

El empleo del agua en el exterior de los edificios puede ayudar a reducir la temperatura

VER

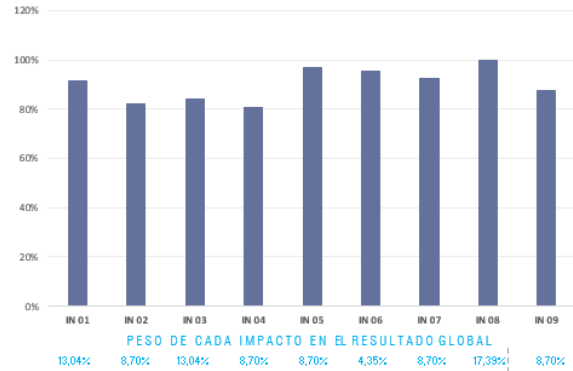
RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN

EVALUACIÓN GLOBAL Y POR ÁREAS



* El número en la parte central del gráfico hace referencia al resultado global de la evaluación sobre un total de 5.

EVALUACIÓN POR IMPACTOS



PESO DE CADA IMPACTO EN EL RESULTADO GLOBAL

IN 01 Cambio climático

IN 02 Emisiones a la atmósfera, tierra y agu

IN 03 Agotamiento de energía no renovable

IN 04 Agotamiento de agua potable

IN 05 Agotamiento de recursos materiales

IN 06 Generación de residuos

IN 07 Impactos sobre el vecindario

IN 08 Salud y confort

IN 09 Aspectos económicos del resultado

* Esta evaluación expresa el porcentaje de reducción de impacto que el edificio alcanza para cada uno de ellos en comparación con un edificio de referencia. Este edificio es el que cumple estrictamente la normativa.

4.2.2 Certificació energètica mitjançant l'eina CE3x

S'estudia un habitatge tipus com a espai representatiu i repetitiu del projecte.

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Habitatges Universitaris al Pou Boronat		
Dirección	Pou Boronat		
Municipio	Tarragona	Código Postal	43007
Provincia	Tarragona	Comunidad Autónoma	Cataluña
Zona climática	B3	Año construcción	2020
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE 2013		
Referencia/s catastral/es	-		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="radio"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="radio"/> Edificio Existente
<input checked="" type="radio"/> Vivienda <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Unifamiliar <input checked="" type="radio"/> Bloque <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> Bloque completo <input type="radio"/> Vivienda individual 	<input type="radio"/> Terciario <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Edificio completo <input type="radio"/> Local

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m² año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO2/ m² año]

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 06/06/2020

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Modo de obtención
Façana sud	Fachada	13.08	0.20	Conocidas
Façana nord	Fachada	16.32	0.20	Conocidas
coberta	Cubierta	88.0	0.33	Conocidas
forjat terra vivenda	Partición Interior	90.0	1.98	Estimadas

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
obertura	Hueco	1.92	2.48	0.38	Conocido	Conocido
Hueco	Hueco	7.68	2.48	0.46	Conocido	Conocido
ventanal	Hueco	9.0	2.96	0.28	Estimado	Estimado

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción, refrigeración y ACS	Bomba de Calor		180.4	Electricidad	Estimado
TOTALES	Calefacción				

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción, refrigeración y ACS	Bomba de Calor		160.6	Electricidad	Estimado
TOTALES	Refrigeración				

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60° (litros/día)	100.0
---	-------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción, refrigeración y ACS	Bomba de Calor		273.3	Electricidad	Estimado
TOTALES	ACS				

6. ENERGÍAS RENOVABLES



Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Contribuciones energéticas	100.0	100.0	100.0	-
TOTAL	100.0	100.0	100.0	-

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	B3	Uso	Residencial
----------------	----	-----	-------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES



INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
		CALEFACCIÓN		ACS	
		Emisiones calefacción [kgCO2/m² año]	A	Emisiones ACS [kgCO2/m² año]	A
		0.00		0.00	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		Emisiones refrigeración [kgCO2/m² año]	A	Emisiones iluminación [kgCO2/m² año]	-
		0.00		-	
Emisiones globales [kgCO2/m² año]					

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO ₂ /m ² año	kgCO ₂ /año
Emisiones CO ₂ por consumo eléctrico	0.00	0.00
Emisiones CO ₂ por otros combustibles	0.00	0.00

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES					
		CALEFACCIÓN		ACS			
		Energía primaria calefacción [kWh/m² año]	A	Energía primaria ACS [kWh/m² año]	A		
		0.00		0.00			
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN			
		Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m² año]		Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]	A	Energía primaria iluminación [kWh/m² año]	-
				0.00		-	

4.2.3 Resum de les emissions de CO₂ i del cost energètic del conjunt

Element	Energia incorporada (kwh)	Emissions CO ₂	medició (m ² , ml, unitats)	Energia incorporada total (kwh)	Emissions totals (kg CO ₂)	font
Estructura						
llosa alveolar (1,2x11m)	276,32	93,81	4500 m ²	1243440	422145,00	https://metabase.itec.cat/ide/es/bedec
nervis formigó in situ	418	279,21	200 m ²	83600	55842,00	
pilars prefabricats de formigó de 0,3x0,3x3m, amb anelles laterals	244,88	77,32	60 unitats	14692,8	4639,20	
passeres prefabricades de formigó	717,18	212,89	1620 unitats*6,2m	1161831,6	391861,80	
fonamentació sol·lotes	490,84	90,39	788 m ²	141361,97	26037,37	
solera de formigó de 20cm	464,45	306,68	1740 m ²	888143	533675,20	
Murs contenció 0,3x3m	422,81	266,65	158 ml	66803,98	42136,70	

TOTAL ESTRUCTURA	3519873,3	1.478.274,23
------------------	-----------	--------------

Element	Energia incorporada (kwh)	Emissions CO ₂	medició (m ² , ml, unitats)	Energia incorporada total (kwh)	Emissions totals (kg CO ₂)	font
coberta						
coberta plana transitable invertida	312,97	120,34	1350 m ²	1692,97	162159	

TOTAL COBERTA	1692,97	162459,00
---------------	---------	-----------

Element	Energia incorporada	Emissions CO ₂	medició (m ² , ml, unitats)	Energia incorporada total (kwh)	Emissions totals (kg CO ₂)	font
tanc. ext.						
façana ventilada lleugera	123,11	32,36	4000,00 m ²	492.440,00	129140	https://metabase.itec.cat/ide/es/bedec
Finestres d'alumini	1453	743	180,00 unitats	261.540,00	133740	

TOTAL TANC. EXT.	753980,00	263180
------------------	-----------	--------

Element	Energia incorporada	Emissions CO ₂	medició (m ² , ml, unitats)	Energia incorporada total (kwh)	Emissions totals (kg CO ₂)	font
tanc. int.						
particions interiors autoportants	170	43,88	1400,00 ml	338.000,00	61437	https://metabase.itec.cat/ide/es/bedec
portes interiors	125,55	38,67	83 unitats	10.420,65	3209,61	
paviment de terrazo 3,4cm gruix	49,83	17,17	4700 m ²	234.201,00	80699	

TOTAL TANC. INT.	482.621,65	145340,61
------------------	------------	-----------

Element	Energia incorporada	Emissions CO ₂	medició (m ² , ml, unitats)	Energia incorporada total (kwh)	Emissions totals (kg CO ₂)	font
sanitaris						
inodor	242	48,87	80,00 unitats	19.160,00	3969,6	https://metabase.itec.cat/ide/es/bedec
lavabo	335,12	64,62	90,00 unitats	30.160,80	5815,8	
ducha	0,7	0,67	33,00 unitats	23,10	15,51	

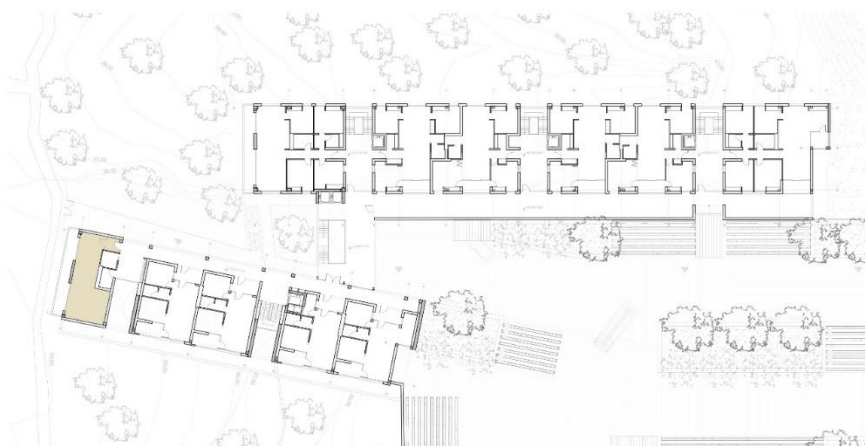
TOTAL SANITARIS	69.543,90	9740,91
-----------------	-----------	---------

TOTAL EDIFICI	4.807.711,82	2.058.994,74
---------------	--------------	--------------

	energia incorporada/m ²	emissions CO ₂ /m ²
ESTRUCTURA	748,91 kwh/m ²	314,10 kg/m ²
COBERTA	6,36 kwh/m ²	34,57 kg/m ²
TANC. EXT.	160,42 kwh/m ²	56,00 kg/m ²
TANC. INT.	102,69 kwh/m ²	30,92 kg/m ²
SANITARIS	10,54 kwh/m ²	2,07 kg/m ²
TOTAL EDIFICI	1.022,92 kwh/m ²	437,66 kg/m ²

4.2.4 Càlcul de càrregues tèrmiques de refrigeració

El càlcul es realitza per una sala d'estudi ubicada en una façana oest, al ser el cas més desfavorable.



Càrregues Sensibles

$$1/ Q_{REF} = Q_S + Q_L$$

$$2/ Q_S = Q_{SR} + Q_{STR} + Q_{ST} + Q_{SI} + Q_{SAI}$$

$$3/ Q_{SR} = S (m^2) \cdot R \left(\frac{W}{m^2K} \right) \cdot F$$

$$S = \text{sup. vidriada} = 4 \cdot 2m^2 = \underline{8m^2}$$

$$R = \text{rad.solar} \rightarrow \text{segons taula} \rightarrow \text{juliol-oest} \rightarrow \underline{R=160}$$

F=factor correcció radiació

$$F = F_s \cdot [(1 - FM) \cdot g + FM \cdot 0,04 \cdot U_m \cdot \alpha]$$

$$F_s = \text{factor ombra} \rightarrow \text{taula E.11} \rightarrow \text{lames verticals} \rightarrow \text{oest} \rightarrow 45^\circ \rightarrow \underline{F_s = 0,41}$$

$$FM = \text{fracció ocupada pel marc} \rightarrow \text{considerem un 20\%, } \underline{FM = 0,2}$$

$$g = \text{factor solar} \rightarrow \text{considerem un vidre doble i prenem } \underline{g=0,5}$$

$$U_m = \text{transm. Marc} \rightarrow \text{prenem un valor de } \underline{U_m = 2 \text{ W/m}^2K}$$

$$\alpha = \text{absortivitat del marc segons color} \rightarrow \text{taula E.10} \rightarrow \text{color negre} \rightarrow \underline{\alpha = 0,96}$$

$$F = 0,41 \cdot [(1 - 0,2) \cdot 0,5 + 0,2 \cdot 0,04 \cdot 2 \cdot 0,96] \quad \underline{F=0,17}$$

$$Q_{sr} = 8m^2 \cdot 160W/m^2 \cdot 0,17$$

$$\underline{Q_{sr}=217,6 \text{ W}}$$

$$4/ Q_{STR} = U \left(\frac{W}{m^2K} \right) \cdot S(m^2) \cdot \Delta t(K)$$

U=transm. Tèrm. Mitjana dels tancaments amb l'exterior

ubicació	capes	U capa	U mitja	Sup.
Oest	Vidre baix emissiu	1,1	1,1	4 · 2 = 8m ²
Oest	Pladur interior	0,21	0,17	6,5 · 2,7 = 17,55m ²
	Aquapanel	0,29		
	Llana de roca	0,036		
Nord	Pladur interior	0,21	0,17	5,3 · 2,7 = 14,31m ²
	Aquapanel	0,29		
	Llana de roca	0,036		
Sud	Pladur interior	0,21	0,17	5,3 · 2,7 = 14,31m ²
	Aquapanel	0,29		
	Llana de roca	0,036		
Sud	Vidre baix emissiu	1,1	1,1	1,2 · 2,7 = 3,24m ²

*Calculem la U mitja, $U=0,35\text{W/m}^2\text{K}$

$\Delta t = T_{\text{ec}} - T_{\text{i}}$

Tec -> segons taula -> oest -> Tec= 0,8·Te

Te=0,4T_{me} + 0,6T_{màx}

Te=0,4·27 + 0,6·35

$T_{\text{e}}=31,8^{\circ}\text{C}$

$\Delta t=0,8 \cdot 31,8 - 24$ $\Delta t=1,44^{\circ}\text{C}$

$Q_{\text{str}} = 0,35 \text{ w/m}^2\text{K} \cdot 57,41\text{m}^2 \cdot 1,44$

$Q_{\text{str}}=28,94 \text{ W}$

$$5/ Q_{ST} = U \left(\frac{\text{w}}{\text{m}^2\text{K}} \right) \cdot S(\text{m}^2) \cdot \Delta t(\text{K})$$

U=transm. Tèrm. Mitja tancaments en contacte amb l'interior

ubicació	capes	U	Umitja	Sup.
dalt	Aire interior Placa alveolar Acabat gres			
baix	Aire interior Placa alveolar Acabat gres			

$\Delta t = T_{\text{e}} - T_{\text{i}} = 24 - 24 = 0^{\circ}\text{C}$ (ja que els dos ambients tenen les mateixes condicions)

$Q_{\text{st}} = 0 \text{ W}$

$$6/ Q_{SI} = V \left(\frac{\text{m}^3}{\text{s}} \right) \cdot \rho \left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right) \cdot C_e \left(\frac{\text{J}}{\text{kgK}} \right) \cdot \Delta t(\text{K})$$

V= caudal aire infiltrat i ventilació

$$V = \frac{\text{vol}(\text{m}^3) \cdot \text{rh} \left(\frac{\text{m}^3}{\text{m}^3\text{h}} \right)}{3600 \left(\frac{\text{s}}{\text{h}} \right)}$$

*volum= 60m² · 2,7m= 162m³

*rh -> segons taula -> aula -> 6 rh

$$V = \frac{162 \cdot 6}{3600} \quad V=0,27$$

$\Delta t = T_{\text{e}} - T_{\text{i}} = 27 - 24$ $\Delta t=3^{\circ}\text{C}$

$Q_{\text{si}} = 0,27 \cdot 1,18 \cdot 1012 \cdot 3$

$Q_{\text{si}}=967,27 \text{ W}$

$$7/ Q_{SAI} = Q_{SIL(W)} + Q_{SP(W)} + Q_{SV(W)}$$

$$Q_{sil \text{ incand.}} = n^{\circ} \cdot Pot (w)$$

*considerarem un nombre de 10 làmpades de 60W

$$Q_{sil} = 10 \cdot 60 \quad \underline{Q_{sil} = 600W}$$

Q_{sp} =càrrega tèrmica aportació ocupants

$$Q_{sp} = n^{\circ} \cdot Cs(w)$$

*considerarem un nombre de 20 ocupants, amb una Cs de treball leuger assegut de 70

$$Q_{sp} = 20 \cdot 70 \quad \underline{Q_{sp} = 1400W}$$

Q_{sv} =càrrega tèrmica aportació diversos

$$Q_{sv} = 0,75 \cdot \sum Pot (w)$$

*considerarem 4 ordinadors a la sala de 90W

$$Q_{sv} = 0,75 \cdot (90 \cdot 4) \quad \underline{Q_{sv} = 270W}$$

$$Q_{sai} = 600W + 1400W + 270W = 2270W$$

$$\boxed{Q_{sai} = 2270 \text{ W}}$$

8/ Calculem la suma de Q_s

$$Q_s = 217,6W + 28,94W + 0W + 967,27W + 2270W$$

$$\boxed{Q_s = 3483,81W}$$

Càrregues Latents

$$9/ Q_L = Q_{LI} + Q_{LP}$$

$$10/ Q_{LI} = V \left(\frac{m^3}{s} \right) \cdot \rho \left(\frac{kg}{m^3} \right) \cdot Ce \left(\frac{Kj}{kg} \right) \cdot \Delta w \left(\frac{g}{kg} \right)$$

$$V = \text{valor calculat anteriorment} \quad \underline{v = 0,27}$$

ΔW = increment humitat absoluta ext/int (g/kg)

Segons àbac...

$$\text{Exterior: } t^{\circ} \text{ seca} = 27^{\circ}C \quad \text{Habs} = 0,019$$

$$\text{HR} = 70\%$$

$$\text{Interior: } t^{\circ} \text{ seca} = 24^{\circ}C \quad \text{Habs} = 0,011$$

HR confort= 50%

$$\Delta W = 0,019 - 0,011 = 0,08$$

$$\Delta W = 0,08 \text{ g/kg}$$

$$Q_{li} = 0,27 \cdot 1,18 \cdot 22,57 \cdot 0,08$$

$$Q_{li} = 57,53 \text{ W}$$

$$11/ Q_{LP} = n^o \cdot C_l(w)$$

$$N^o = n^o \text{ ocupants} = 20$$

Cl= calor latent per persona i activitat -> segons taula -> assegut i treball lleuger -> 50

$$Q_{lp} = 20 \cdot 50 \text{ w} = 1000 \text{ W}$$

$$Q_{lp} = 1000 \text{ W}$$

$$12/ Q_L = Q_{LI} + Q_{LP}$$

$$Q_L = 57,53 \text{ w} + 1000 \text{ w} = 1057,53 \text{ W}$$

$$Q_L = 1057,53 \text{ W}$$

$$13/ Q_{ref} = Q_s + Q_L$$

$$Q_{ref} = 3483,81 \text{ W} + 1057,53 \text{ W}$$

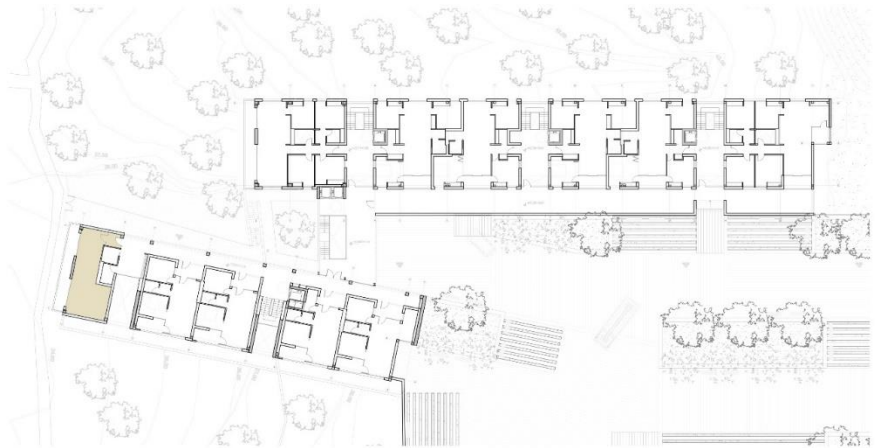
$$Q_{REF} = 4541,34 \text{ W}$$

$$\frac{Q_{ref}}{m^2} = \frac{4541,3 \text{ W}}{60 \text{ m}^2} = 75,7 \text{ W/m}^2$$

$$\frac{Q_{ref}}{m^3} = \frac{4541,3 \text{ W}}{162 \text{ m}^3} = 28,03 \text{ W/m}^3$$

4.2.5 Càlcul de càrregues tèrmiques de calefacció

El càlcul es realitza per una sala d'estudi ubicada en una façana oest, al ser el cas més desfavorable.



$$1/ Q_{CAL} = Q_S$$

$$2/ Q_S = (Q_{STR} + Q_{ST} + Q_{SI} - Q_{SAI}) \cdot (1 + F)$$

$$3/ Q_{STR} = U \left(\frac{W}{m^2K} \right) \cdot S(m^2) \cdot \Delta t(K)$$

*segons valor calculat anteriorment $U=0,35W/m^2$

$$S = 57,41m^2$$

Δt = increment tèrmic T° int. Requerida i T° ext.

$$\Delta t = 21^\circ C - 6^\circ C \quad \underline{\Delta t = 15^\circ C}$$

$$Q_{STR} = 0,35 \cdot 57,41 \cdot 15$$

$$\boxed{Q_{STR} = 301,40 \text{ W}}$$

$$4/ Q_{ST} = U \left(\frac{W}{m^2K} \right) \cdot S(m^2) \cdot \Delta t(K)$$

*segons valor ja calculat, $U = 4,34 \text{ W/m}^2K$

Δt = increment T° int. Requerida i T° de disseny als costats

$\Delta t = 21 - 21 = 0$ (ja que a dalt i a baix tenim les mateixes condicions)

$$\boxed{Q_{ST} = 0 \text{ W}}$$

$$5/ Q_{SI} = V \left(\frac{m^3}{m^3} \right) \cdot \rho \left(\frac{kg}{m^3} \right) \cdot C_e \left(\frac{J}{kgK} \right) \cdot \Delta t(K)$$

V = valor calculat anteriorment $v=0,27$

$\Delta t = T^\circ$ int. - T° exterior

*prenem T° interior= $21^\circ C$, T° mitja mínima ext.= $6^\circ C$

$$\Delta t = 21 - 6 = 15^\circ C \quad \underline{\Delta t = 15^\circ C}$$

$$Q_{SI} = 0,27 \cdot 1,18 \cdot 1012 \cdot 15 = 4836,34 \text{ W}$$

$$\boxed{Q_{SI} = 4836,34 \text{ W}}$$

$$6/Q_{SAI} = Q_{SIL}(W) + Q_{SP}(W) + Q_{SV}(W)$$

Qsil incandesc.= n° · Pot (w)

*calculat anteriorment

$$\underline{Q_{sil}=6000 \text{ W}}$$

$$Q_{sp}= n^{\circ} \cdot C_s$$

*calculat anteriorment

$$\underline{Q_{sp}=1400 \text{ W}}$$

$$Q_{sv}= 0,75 \cdot \sum \text{Pot (w)}$$

*calculat anteriorment

$$\underline{Q_{sv}=270 \text{ W}}$$

$$Q_{sai}= 600 \text{ W} + 1400 \text{ W} + 270 \text{ W}$$

$$\boxed{Q_{sai}=2270 \text{ W}}$$

$$7/ F = Z_0 + Z_{SI} + Z_{PE}$$

Z0= suplement per orientació nord de +0,05

Zis= suplement per interrupció de servei de +0,1

Zpe= suplement per més de 2 parets exteriors de +0,05

$$F= 0,05 + 0,1 + 0,05 \quad \underline{F=0,2}$$

$$8/ Q_S = (Q_{STR} + Q_{ST} + Q_{SI} - Q_{SAI}) \cdot (1 + F)$$

$$Q_S = (301,40 \text{ W} + 4836,34 \text{ W} - 2270 \text{ W}) \cdot (1+0,2)$$

$$\boxed{Q_S= 3441,288 \text{ w}}$$

$$9/ Q_{CAL} = Q_S$$

$$Q_{CAL} = Q_S$$

$$Q_{CAL}= 3441,288 \text{ W}$$

$$\frac{Q_{CAL}}{m^2} = \frac{3441,288 \text{ W}}{60m^2} = 57,35 \text{ W/m}^2$$

$$\frac{Q_{CAL}}{m^3} = \frac{3441,288 \text{ W}}{162m^3} = 21,24 \text{ W/m}^3$$

5. Memòria constructiva

5.1 Descripció dels sistemes

Consideracions prèvies:

Per qüestions de terminologia, s'identificarà com a “bloc ortogonal” el bloc de dimensions majors, col·locat de forma paral·lela a la plaça i que correspon a la tipologia d'habitatges de llarga estada, articulades en nuclis verticals. D'altra banda, s'identificarà com a “bloc inclinat” el bloc que presenta una inclinació d'11 graus respecte la direcció de la plaça, i que és el que allotja una tipologia d'habitatges de règim temporal, articulats per mitjà de passarel·les horitzontals.

5.1.1. Sistema de sustentació

Condicionament del terreny

Es disposa d'un estudi geotècnic que s'adjunta en la següent memòria per determinar la configuració del sòl. Es determina una capa d'aproximadament 0,5 metres de profunditat corresponent a arenes, argiles i graves. A partir d'aquesta profunditat, es troba un sòl de crosta carbonatada parcialment cimentada. (Veure geotècnic en l'annex)

Es preveu la realització de l'excavació del terreny per assentar l'edifici, previ a la neteja del terreny. El volum de terres excavat serà dipositat a la zona central de l'espai públic, a mode de terraplè, per anivellar els accessos. D'aquesta manera, el balanç de terres resulta pràcticament nul.

Fonamentació i contenció de terres

Bloc ortogonal

Al límit nord del projecte, la línia de propietat va més enllà del límit estrictament construït, motiu pel qual es disposa d'un mur de contenció amb sabata centrada amb un vol de 60cm per cada costat, com s'indica en els plànols. Per a la construcció d'aquest, s'obren unes rases al terreny amb la inclinació suficient per permetre la seva estabilitat durant el procés de construcció del mur, atenent al grau de fregament intern del terreny. Un cop realitzat, s'equipa la cara exterior del mateix amb un sistema d'impermeabilització i drenatge de l'aigua, previ al reblert de graves. Donada la proximitat del mur de contenció de terres de la façana nord i l'alineació dels pilars, per tal de facilitar la posada en obra, es disposarà d'una sabata correguda contínua al llarg del mur que servirà per fonamentar tant el mur com els pilars. Si bé la dimensió de la sabata aïllada és de 255x255cm, com es mostra en el càlcul, en aquest cas es prendrà una dimensió de 220cm d'amplada, amb un vol per la cara exterior de 60cm i un vol de 120cm per la cara interior. D'aquesta manera, se simplifica l'execució del mur, excavant una única rasa. Pel que fa al límit sud, en contacte amb la plaça pública, la línia de propietat coincideix amb el límit construït, motiu pel qual no es pot disposar un mur de contenció amb sabata centrada, sinó que es requereix un mur amb sabata excèntrica. Per tal de realitzar aquest mur, s'adoptarà el sistema de dames o “bataches” per trams alterns, obrint rases d'una amplada d'un metre i construint el mur en diferents trams, tal com s'indica en els plànols. Un cop realitzat aquest mur, amb la previsió de les rases de les bigues riostes, s'excavarà tot el terreny i es realitzaran les rases que permetran el formigonat de la fonamentació, a base de sabates aïllades, corresponents als pilars de façana sud.

Val a dir, que en els casos en que la distància entre sabates sigui reduïda, per simplificar l'execució de les mateixes es plantejaren sabates combinades, arriostrades a la fonamentació del mur de contenció. Un cop realitzada la fonamentació, es disposarà d'una solera contínua de formigó de 15cm, amb les pertinents juntes de retracció cada 5m aproximadament en ambdues direccions. Donada la llargada d'aquest bloc es disposarà també una junta de dilatació, perquè la distància no superi els 50 metres. A l'hora d'executar les sabates de fonamentació, es preveu el sistema de fixació dels pilars prefabricats de formigó, mitjançant la disposició d'uns "perns" d'ancoratge sobre els que es col·loquen els pilars. Aquests, disposen a les seves bases els peus de pilar per col·locar-los amb torca i contra-torca i anivellar-los correctament. Un cop col·locats, s'omple la unió de *grout* per garantir una unió totalment rígida.

Bloc inclinat

La fonamentació es realitza a base de sabates aïllades quadrades de 255x255cm, i una solera de 15cm, degudament fragmentada amb les juntes de retracció cada 5m aproximadament en ambdues direccions.

Estructura

Com ja s'ha introduït, l'estructura es resol per mitjà de pilars i jàsseres de formigó prefabricat i un forjat de plaques alveolars. Pel que fa als pilars, tenen una secció quadrada de 40x40cm (mínim constructiu) i són d'un sol tram, assolint la totalitat de les plantes, diferent en funció de l'altura de l'edifici. Disposen de mènsules de 30cm de vol i de secció variable, que permeten el recolzament de les jàsseres, de secció en L i unes dimensions de 50cm d'altura per 40cm de base, permetent un recolzament mínim de 15 cm per a les plaques alveolars. Aquestes últimes, d'amplada fixa d'1,2 metres i cantell de 30cm, han determinat la modulació de l'estructura, que al mateix temps preveu unes franges formigonades in situ, amb el seu encofrat per la part inferior, que permet el pas de les instal·lacions sense haver de perforar les plaques alveolars. Per tal d'assegurar un comportament monolític del forjat, es disposa d'una capa de compressió de 5cm de morter amb una malla metàl·lica embeguda.

Al llarg de l'estructura es disposen de les corresponents juntes de dilatació per tal de no superar els 50 metres. Com que es tracta d'una estructura prefabricada, per tal d'abaratir costos i reduir la seva repercussió arquitectònica, es decideix no doblar l'estructura en els punts de junta i disposar, a les zones de contacte entre les jàsseres i pilars, d'una banda de neoprè, capaç d'absorbir possibles deformacions. D'altra banda, per tal de que l'estructura no sigui tant isostàtica, es disposen diferents elements estabilitzadors, distribuïts de forma simètrica, com els nuclis d'ascensor o murs que estabilitzen i arriostren el conjunt.

El cos central que connecta els dos edificis, on s'hi disposa el vestíbul d'accés, es concep a partir d'una estructura de pilars HEB i bigues metàl·liques IPE sobre les que hi recolza una forjat col·laborant amb una estructura de xapa grecada metàl·lica. La unió dels pilars metàl·lics amb la fonamentació es realitzarà per mitjà d'una placa metàl·lica base cargolada a la sabata.

5.1.2. Sistema d'envolupant

Façana

En el projecte es disposen de tres tipus diferents de façana, en funció de la seva ubicació i orientació.

En primer lloc, identifiquem un tipus de façana lleugera ventilada “en sec” que conforma gran part de la pell de l'edifici. Aquest tipus de façana està format per un conjunt d'elements industrialitzats col·locats en obra i sustentats per mitjà de perfil·leria metàl·lica d'acer galvanitzat ancorada a l'estructura. La secció de la façana està composta (d'interior a exterior) per una doble capa de cartró guix de 12,5mm de gruix, una primera capa d'aïllament tèrmic de llana de roca de 4,6cm, una placa de ciment, una segona capa d'aïllament tèrmic de llana de roca de 10cm (que passa per davant dels elements estructurals evitant possibles ponts tèrmics), una làmina termo-reflectiva, una càmera d'aire de 4cm i l'acabat exterior de plaques de formigó polímer de 90x120cm. Amb aquesta composició s'aconsegueix un valor de transmissió tèrmica de 0,2W/m²K. Pel que fa a les obertures, les finestres compten amb una fusteria metàl·lica d'alumini amb trencament de pont tèrmic amb un valor de U=3,2W/m²K, uns vidres dobles baix emissius 4-6-4 amb un valor de U=2,3W/m²K i una estructura metàl·lica de pre-marc, a mode de telar, collada a la sub-estructura de façana. El sistema de protecció solar disposat (a les façanes sud) es basa en uns porticons de xapa metàl·lica microperforada elevables verticalment per mitjà d'unes guies i sistema de contrapesos. Aquest tipus de protecció resulta òptim al tamisar la radiació solar incident sense obstruir les visuals. A més, per la seva geometria, adopta un comportament dinàmic, essent possible modificar manualment la seva posició en funció de les necessitats requerides. Quan es decideixen plegar totalment (amb una limitació geomètrica màxima d'un angle interior de 35°) aquests actuen com a elements de voladís i protegeixen de la incidència vertical dels rajos solars a sud. A la façana oest, aquest sistema se sotmet a una modificació geomètrica i adopta una configuració vertical (per protegir dels rajos d'incidència horitzontal), plegant-se en forma de llibret.

En segon lloc, tant la façana nord-est del corredor de circulació del bloc dels habitatges de règim temporal com les façanes est i oest del cos central que conforma el vestíbul d'entrada, disposen d'una façana en gelosia a base de perfils metàl·lics verticals separats de 10cm. Aquest tipus de façana no adopta les funcions d'estanqueïtat a l'aire ni a l'aigua, al disposar-se en zones de circulació que no requereixen d'aquest tipus de prestacions. Aquesta gelosia penja de la cara exterior de l'estructura.

En darrer lloc, els trams en que l'edifici es troba en contacte amb el terreny, es descarta la tipologia de façana lleugera (per qüestions de punxonament en contacte amb l'espai públic) i simplement s'arrebossa i es pinta el mur per la seva cara exterior, com en el cas del mur de l'aparcament.

Coberta

Pel que fa a la coberta, es discerneixen dos tipus de coberta; les transitables i les no transitables.

Pel que fa a les primeres, són de tipus invertida, i es resolen per mitjà d'una primera capa de formació de pendents a base de morter, una làmina asfàltica impermeable (que es dobla en els punts singulars i que es plega 15cm per sobre la cota del paviment en la trobada amb la façana), l'aïllament tèrmic de 8cm de panells de XPS (poliestirè extruït) de resistència a compressió 3kg/cm² i una capa de morter sobre la que hi recolzen els plots regulables que suporten les llosetes del paviment flotant. Entre les diferents capes s'hi col·loquen membranes de geotèxtil. L'espai comprès entre l'aïllament tèrmic i el paviment actua com a cambra ventilada, millorant les

prestacions tèrmiques de la coberta, i serveix també per discórrer horitzontalment el cablejat i conduccions de les instal·lacions de clima i de les fotovoltaiques fins arribar als patis d'instal·lacions. Aquesta coberta és totalment accessible des de les zones comunes, per mitjà d'una rampa que salva el desnivell existent entre l'acabat superior interior de les zones comunes i l'exterior de la coberta.

El segon tipus de cobertes, les no transitables, són les que es troben en els darrers nivells dels respectius blocs, i tan sols són accessibles per manteniment. Estan formades per una primera capa de formació de pendents a base de morter, una làmina asfàltica impermeable (que es dobra en els punts singulars i que es plega 15cm per sobre la cota del paviment en la trobada amb la façana), l'aïllament tèrmic de 8cm de panells de XPS (poliestirè extruït) de resistència a compressió 3kg/cm², i un acabat superior de grava per garantir l'estabilitat de l'aïllament tèrmic.

Paviments en contacte amb el terreny

Les voreres i zones de plaça de l'espai públic contigu al projecte es pavimenten amb un tipus de panot de formigó (segons model establert per l'Ajuntament del municipi) sobre una solera de formigó disposada sobre el terreny natural, prèviament compactat. S'eviten els desnivells amb una plataforma única amb la voluntat de trencar les barreres arquitectòniques i facilitar l'accessibilitat universal.

5.1.3. Sistema de compartimentació i acabats interiors

Tancaments interiors

El sistema de tancaments interiors es realitza en sec mitjançant plaques de cartró guix col·locades sobre perfil·leria metàl·lica d'acer galvanitzat. Tots els envans disposen d'una doble capa de cartró guix per cada banda i d'aïllament de llana de vidre pel seu interior, per garantir unes bones condicions d'insonorització entre espais. En funció del tipus de cambra que delimiten, s'utilitza un tipus diferent de cartró guix. Així doncs, per a les zones humides com cuines i banys, s'utilitza un tipus de placa hidròfuga, mentre que als envans que delimiten diferents habitatges, un de resistència al foc elevada. Aquest sistema de compartimentació ha estat escollit per la seva lleugeresa, facilitat de muntatge i adaptabilitat a la flexibilitat d'usos.

Paraments verticals

Els paraments verticals interiors s'acaben amb una capa de pintura plàstica de color blanc a les estances seques (sala, habitacions), aplicades directament sobre els envans de cartró guix. Als banys, es disposa d'un alicatat de rajola ceràmica esmaltada de 20x7cm fins a una altura de 1,1m des del paviment d'acabat i a la part superior s'hi aplica un arrebossat esmaltat impermeable a l'aigua. Al tram de paret on s'instal·la el lavabo, es col·loca un mirall de dimensions especificades en els plànols.

Cel-rasos

L'interior dels habitatges no disposa de fals sostre a les cambres seques, deixant l'acabat de les plaques alveolars vist per la seva cara inferior, accentuant el caràcter industrial de l'edifici. Als banys i a la zona d'accés, es col·loca un cel ras de plaques de cartró guix, sustentat per mitjà d'un sistema que despenja de les pròpies plaques alveolars. Es disposa a cada bany un registre per tal d'accedir amb facilitat a les instal·lacions en cas d'avaria.

Fusteries interiors

Pel que fa a les fusteries interiors dels habitatges, es disposen portes corredisses de fusta de pi de 80 i 85cm d'amplada, que disposen del seu sistema d'encamisat metàl·lic interior per a que quedin embegudes dins els envans. A l'habitació annexa a la sala d'estar, en el cas dels habitatges de llarga estada, s'han disposat uns panells mòbils plegables en acordió, de fusta de pi, per tal de permetre una major flexibilitat i complementarietat dels espais.

Paviments

El paviment disposat, tant a les zones de circulació com a l'interior dels habitatges, és un terratzó de 3,5cm de gruix i de dimensions 60x60cm, de color gris clar i amb un tamany de l'àrid inferior a 3mm. L'objectiu de disposar el mateix paviment continu a tots els espais és principalment el d'abaratir costos, uniformitzar la continuïtat dels espais i facilitar l'accessibilitat. D'altra banda, es descarta la utilització d'un paviment de fusta a l'interior dels habitatges donat que el sistema de calefacció és per terra radiant, resultant més oportú la disposició d'un paviment petri amb més inèrcia per millorar-ne el rendiment.

5.1.4. Sistema d'instal·lacions**5.1.4.1. Sistema de fontaneria***Bloc ortogonal*

Les instal·lacions de fontaneria d'aquest bloc estan formades per les xarxes de subministrament d'aigua que recorren pel subsòl de la plaça, els diferents elements de tall, protecció i regulació així com els aparells als que subministraran el consum.

La connexió de la xarxa de subministrament d'aigua a l'edifici es realitza mitjançant una escomesa enterrada 40 centímetres ubicada just davant del límit de propietat, a la façana sud, fàcilment accessible i registrable, prèvia a una arqueta prefabricada de polipropilè. Un cop passat a l'interior de l'edifici, l'aigua es condueix fins arribar al local de comptadors d'aigua, ubicat al mateix nivell del carrer. És precís mencionar que donada la potència de subministrament i la poca altura de l'edificació (altura màxima de 5 plantes), no es disposarà de grup elevador de pressió. Aquest local disposa de 21 comptadors, corresponents als 16 habitatges del bloc, a les zones humides dels espais d'ús comunitari (banys i safarejos), i a la previsió de punts d'aigua dels 3 nivells de coberta (dues de les quals transitables). Un cop passats els comptadors, els tubs es distribueixen ordenadament per mitjà de safates metàl·liques suspeses del sostre de la planta

baixa, discorrent per zones públiques com un vestíbul i l'aparcament per connectar verticalment pels diferents patis d'instal·lacions fins arribar a les diferents plantes. Cal destacar que previ a l'accés de cada habitatge es disposa d'un armariet fàcilment registrable, per on es troba el punt d'accés d'aigua amb la seva clau de pas corresponent.

Bloc inclinat

Les instal·lacions de fontaneria d'aquest bloc estan formades per les xarxes de subministrament d'aigua que discorren pel subsòl de la plaça, els diferents elements de tall, protecció i regulació així com els aparells als que subministraran el consum.

La connexió de la xarxa de subministrament d'aigua a l'edifici es realitza mitjançant una escomesa enterrada 40 centímetres ubicada just davant del límit de propietat, a la façana nord-oest, al nivell del carrer, fàcilment accessible i registrable, prèvia a una arqueta prefabricada de polipropilè. Un cop passat a l'interior de l'edifici, l'aigua es condueix horitzontalment pel terra del corredor de comunicació per baixar pel pati d'instal·lacions fins arribar al local de comptadors d'aigua, ubicat a la planta semi-soterrani -2. És precís mencionar que donada la potència de subministrament i la poca altura de l'edificació (altura màxima de 5 plantes), no es disposarà de grup elevador de pressió. Aquest local disposa de 19 comptadors, corresponents als 14 habitatges del bloc, a les zones humides dels espais d'ús comunitari (banys i safarejos), a les zones humides de la planta superior (cuina i lavabos) i a la previsió de punts d'aigua dels 2 nivells de coberta (una de les quals transitable). Un cop passats els comptadors, els tubs es distribueixen ordenadament pel terra de la planta, per sota el paviment, discorrent pel corredor de circulació fins a arribar a la porta dels habitatges de la planta (que compten amb un petit armari de registre) o fins al pati d'instal·lacions ubicat al costat de l'ascensor, per discórrer verticalment cap a les plantes superiors. Cada planta segueix el mateix esquema de distribució horitzontal pel terra dels corredors.

*Tota la instal·lació interior és de tubs de polipropilè i dels diàmetres especificats als plànols.

*La instal·lació compta amb les claus de pas i de sectorització pertinents.

5.1.4.2. Sistema de sanejament

Bloc ortogonal

El sistema de sanejament s'ha concebut de forma separativa, discernint les aigües fecals de les aigües pluvials, posteriorment reutilitzables. Està format principalment pels diferents baixants i col·lectors de pvc de diàmetres especificats, que discorren verticalment pels patis d'instal·lacions. Un cop arribats a la planta baixa, es distribueixen ordenadament pel sostre de l'aparcament i espais comunitaris com vestíbuls fins connectar amb la xarxa de clavegueram, previ a una arqueta. El sistema d'aigües fecals és conduit fins a un punt de la plaça pública on s'hi enterra un dipòsit d'acumulació de les aigües fecals d'edificacions veïnes que seran posteriorment elevades per mitjà d'una unitat de bombeig fins al carrer ubicat a la cota més elevada de la plaça i connectar amb el sistema de clavegueram del barri.

Pel que fa a les aigües pluvials, es preveu un dipòsit enterrat comunitari entre les edificacions veïnes de la plaça amb la finalitat d'abastir d'aigua el sistema de reg dels diferents parterres i zones verdes de la plaça.

Bloc inclinat

El sistema de sanejament s'ha concebut de forma separativa, discernint les aigües fecals de les aigües pluvials, posteriorment reutilitzables. Està format principalment pels diferents baixants i col·lectors de pvc de diàmetres especificats, que discorren verticalment pels patis d'instal·lacions. Un cop arribats a la planta soterrani -2, es distribueixen pel subsòl fins a connectar amb la xarxa de clavegueram, previ a una arqueta, que discorre pel camí de ronda de la cota inferior. El sistema d'aigües fecals és conduit fins a un punt del camí on s'hi enterra un dipòsit d'acumulació de les aigües fecals d'edificacions veïnes que seran posteriorment elevades per mitjà d'una unitat de bombeig fins a un carrer ubicat en una cota més elevada del camí.

Pel que fa a les aigües pluvials, es preveu un dipòsit comunitari enterrat en el camí de ronda amb la finalitat d'abastir d'aigua el sistema de reg dels diferents parterres, zones verdes i de conreu annexes als edificis.

5.1.4.3. Sistema de climatització i ACS

Bloc ortogonal i bloc inclinat

En ambdós edificis, el sistema de climatització es resol mitjançant un sistema d'aerotèrmia aire-aigua amb terra radiant que també subministra aigua calenta sanitària. El sistema compta amb un conjunt de bombes de calor exteriors (una per cada habitatge o espais comuns). Des d'aquestes bombes de calor es distribueixen (per sota del paviment de coberta) els tubs per on hi circula el fluid refrigerant primari del sistema, fins a arribar als diferents patis d'instal·lacions i discórrer verticalment fins a les diferents plantes. Aquest circuit primari (que no supera els 60m de recorregut màxim permès) connecta a l'interior de l'habitatge amb el "kit interior d'aerotèrmia", consistent en una columna formada per un dipòsit acumulador i un hidrokit, (de dimensions aproximades de 60x60x200cm), ubicat a l'interior de l'armari del rebedor de l'habitatge (en el cas dels habitatges del bloc ortogonal) o en un mòdul de cuina (en el cas dels habitatges del bloc inclinat). D'aquesta unitat interior, se'n deriven dos circuits. Un primer que subministra aigua calenta sanitària a les zones humides de l'habitatge (cuina i banys) discorren per sota del paviment fins a connectar amb els diferents aparells sanitaris. D'altra banda, el circuit de terra radiant en espiral, que discorre per sota el paviment per a les estances seques dels habitatges (sales, habitacions) pel qual hi circula aigua calenta a baixa temperatura (règim constant), distribuint la calor homogèniament per la superfície. Aquest sistema també és capaç de ser invertit a l'estiu i fer-hi circular aigua freda per tal d'atemperar els espais a refrigerar. Donat que tots els habitatges disposen d'una doble orientació i és fàcil generar circuits de ventilació creuada gràcies al moviment de masses que generen el salt tèrmic entre les façanes nord i sud, no es preveu cap altre sistema de refrigeració complementari.

5.1.4.4. Sistema de ventilació

Bloc ortogonal i bloc inclinat

En ambdós blocs, els habitatges disposen de sistemes de ventilació d'extracció d'aire de les cambres higièniques, per mitjà d'un extractor ubicat al fals sostre dels banys. L'aire és conduït verticalment per uns conductes (independents per cada habitatge), de diàmetre 17cm, fins a la coberta. D'altra banda, totes les cuines disposen al mateix temps d'un sistema propi d'extracció de fums de diàmetre 22cm.

Cal mencionar que tots els baixants disposen d'un sistema de ventilació anti-succió mitjançant extensions en coberta de 2,1m per sobre la cota del paviment d'aquesta per evitar males olors.

Pel que fa a la ventilació de l'aparcament, com que aquest es troba en una planta semi soterrada amb la possibilitat de ventilar naturalment, es practiquen unes obertures a la part superior del mur de la façana sud, on s'hi disposen unes reixes. D'altra banda, per tal d'expulsar els fums en cas d'incendi, així com per garantir unes condicions de salubritat òptimes, es disposa, penjat del sostre de l'aparcament, un circuit d'extracció de fums, compost per dos conductes (ja que el nombre de places d'aparcament supera les 15) de secció creixent, de dimensions indicades en els plànols. Aquests, han de garantir una extracció d'un volum de 120l/s per cada plaça d'aparcament i la velocitat de circulació no pot superar els 8m/s. Aquest aire serà expulsat directament en façana, al costat oposat de la façana d'admissió (és a dir, la façana nord) per garantir el correcte escombratge de l'aire. Aquestes obertures es disposen en el tram de mur en que aquest encara es troba parcialment enterrat i disposa d'espai lliure a la seva part superior (degut a la inclinació del terreny).

5.1.4.5. Sistema d'electricitat

Bloc ortogonal

El sistema d'electricitat del conjunt preveu la incorporació d'una estació transformadora, al tenir un subministrament superior als 100kV. D'aquesta estació transformadora hi podran connectar també altres edificacions veïnes.

L'electricitat subministrada per la xarxa pública connecta amb una Caixa General de Protecció ubicada en façana, a la planta baixa. D'aquí és conduïda fins a l'Estació Transformadora, ubicada en un espai accessible des de l'exterior per mitjà d'una porta per tornar a sortir novament a l'exterior, passant prèviament per la Caixa General de Protecció i tornant a entrar a l'interior de l'edifici amb la potència transformada requerida. Un cop dins, es condueix pel sostre de la planta baixa fins al local de comptadors elèctrics, on s'hi troba el quadre general. Aquest quadre general està dividit en 27 sub-quadres, corresponents als 16 habitatges d'aquest bloc, i a les sales comunitàries, ascensors, coberta i local de telecomunicacions. Un cop passats els comptadors, els cables són distribuïts ordenadament gràcies a safates metàl·liques penjades del sostre de l'aparcament fins a discórrer verticalment pels patis d'instal·lacions i arribar a les diferents plantes. A cada planta, previ a l'accés de cada habitatge, es disposa d'un armariet registrable amb el punt d'accés individual que connecta amb el sub-quadre ubicat a l'interior de l'habitatge o espai comunitari.

Bloc inclinat

L'electricitat ja transformada en l'Estació Transformadora del Bloc ortogonal, és conduïda pel subsòl de la plaça fins a la Caixa General de Protecció ubicada en façana. Un cop dins l'edifici, l'electricitat és conduïda per sota el paviment distribuïnt-se pel corredor fins a arribar al pati d'instal·lacions, on discorrerà verticalment fins a dos nivells inferiors, a la planta soterrani -2, on novament es distribuirà en horitzontal pel terra fins arribar al local de comptadors elèctrics. En aquest local s'hi ubica el quadre general, que està dividit en 21 sub-quadres, corresponents als 14 habitatges, espais comuns, ascensor, coberta i local de telecomunicacions. Un cop passats els comptadors, els cables són distribuïts pels patis d'instal·lacions fins als diferents nivells i a cada nivell, són distribuïts horitzontalment per sota el paviment del corredor, fins arribar a la porta de cada habitatge o espai comunitari i connectar amb el sub-quadre ubicat a l'interior.

Ambdós blocs disposen d'instal·lació de plaques fotovoltaiques destinades a l'autoconsum. Aquestes, estan ubicades a les plantes cobertes en unes pèrgoles (en el cas de les cobertes transitables) i simplement recolzades en el cas de les cobertes de manteniment. El sistema elèctric és conduït en un primer tram horitzontal per sota el paviment de coberta fins a arribar als patis d'instal·lacions i discórrer verticalment fins a la planta baixa (en el bloc ortogonal) i la planta semi-soterrani -2 (en el bloc inclinat) on connectaran amb el quadre general de comptadors de cada bloc, previ al pas per un inversor i un comptador propi de les plaques fotovoltaiques.

5.1.4.6. Sistema de telecomunicacions*Bloc ortogonal*

El sistema de telecomunicacions es divideix en els serveis contractats que accedeixen per terra (línia de telèfon i Internet) i els que accedeixen per aire (senyal de TV i de ràdio). Pel que fa a les telecomunicacions per terra, la xarxa pública entra a l'edifici passant prèviament per una arqueta i un registre, ubicats al límit de l'edifici, en planta baixa, fins arribar al Recinte d'Instal·lacions de Telecomunicacions Inferior (RITI). Allà, es deriven individualment per a ser distribuïts pel sostre de l'aparcament fins als patis d'instal·lacions i arribar als diferents habitatges. A la porta d'aquests, s'hi ubica un Punt d'Accés Unitari (PAU).

D'altra banda, cada nucli presenta a la seva coberta un recinte-armariet destinat al control de les telecomunicacions superiors (RITS), on s'hi connecten les antenes de telecomunicacions. Allà, es deriven individualment per a ser distribuïts per sota el paviment de coberta fins als patis d'instal·lacions i arribar als diferents habitatges, passant prèviament pel Punt d'Accés Unitari.

Bloc ortogonal

El sistema de telecomunicacions es divideix en els serveis contractats que accedeixen per terra (línia de telèfon i Internet) i els que accedeixen per aire (senyal de TV i de ràdio). Pel que fa a les telecomunicacions per terra, la xarxa pública entra a l'edifici passant prèviament per una arqueta i un registre, ubicats al límit de l'edifici, en planta baixa, fins arribar al Recinte d'Instal·lacions de Telecomunicacions Inferior (RITI), ubicat a la planta semi-soterrani -2. Allà, es deriven individualment per a ser distribuïts per sota fins als patis d'instal·lacions i arribar als diferents

habitatges passant per sota el paviment dels corredors de circulació. A la porta dels habitatges, s'hi ubica un Punt d'Accés Unitari (PAU).

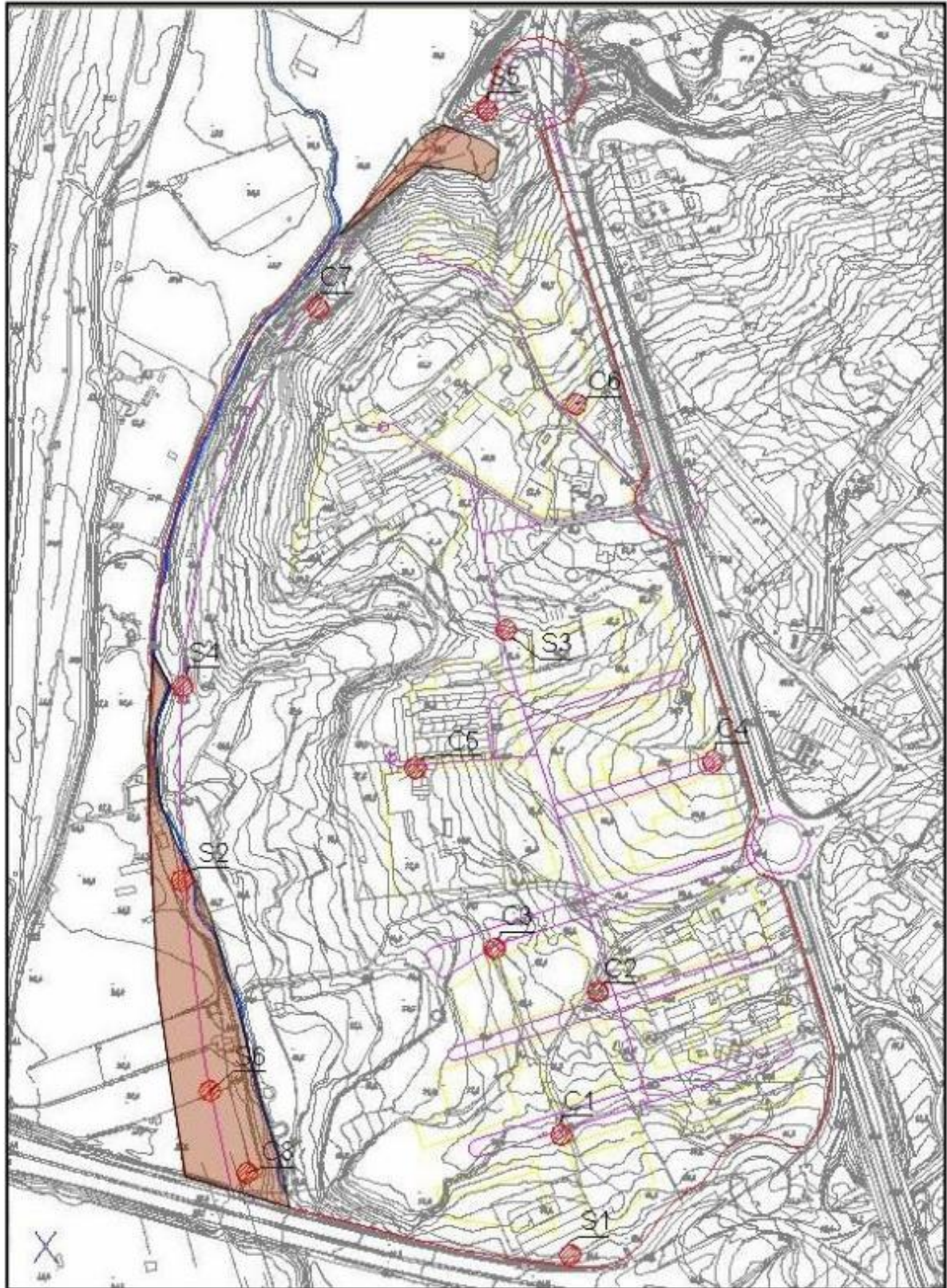
D'altra banda, a la coberta de l'edifici s'hi ubica un recinte-armariet destinat al control de les telecomunicacions superiors (RITS), on s'hi connecten les antenes de telecomunicacions. Allà, es deriven individualment per a ser distribuïts per sota el paviment de coberta fins als patis d'instal·lacions i arribar als diferents habitatges, passant prèviament pel Punt d'Accés Unitari.

5.1.4.7. Sistema de posada a terra

Ambdós blocs disposen d'un sistema de posada a terra, que connecta els parallamps i antenes de telecomunicacions ubicats en coberta fins al subsòl dels edificis, per tal de conduir possibles sobrecàrregues elèctriques.

Annex 5.1.4

Estudi geotècnic



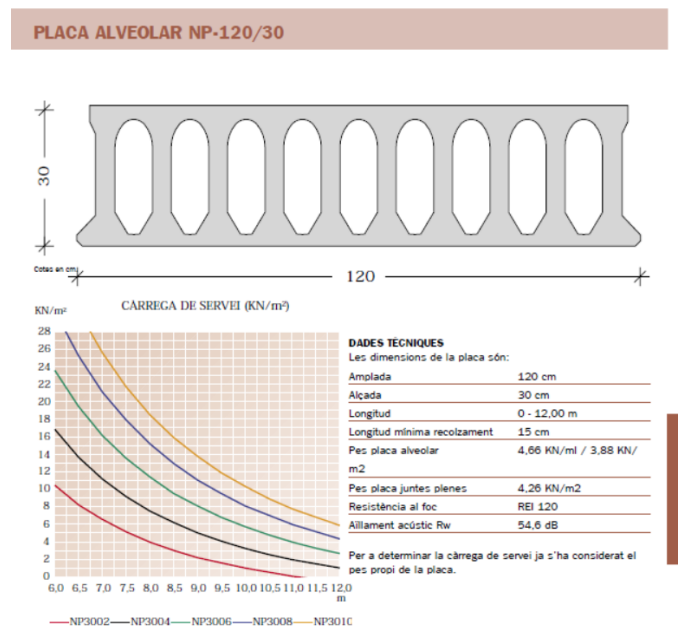
Cala mecànica																	
Cala núm.		C-3		Cota d'inici:				Direcció de l'obra:		Are Pou Boronat		Data d'inici:		07-01-09			
Municipi:		Tarragona		Data de finalització:		07-01-09											
Profunditat (m)	Nivell freàtic	Columna litològica	Nivells geotècnics	Descripció dels materials	Classificació S.U.C.S.	Mostres i assaigs in situ				Assaigs de laboratori							
						Tipus de mostra	Prof. D'extracció	Registre	Assaig Leifranc	Humitat Natural	Limits Atterberg		Compressió Simple	Densitat seca Densitat humida (g/cm ³)	Tall directe		Altres
											L.L.	I.P.			Angle freg Intern	Cohesió (kg/cm ²)	
0,0				Argila marró fosc amb alguna cosa de sorra i restes d'arrels													
0,5																	
1,0				Crosta carbonatada													
1,5																	
2,0																	
2,5																	
3,0																	
3,5																	
4,0																	
4,5																	
5,0																	

5.2 Desenvolupament

5.2.1 Càlcul estructural

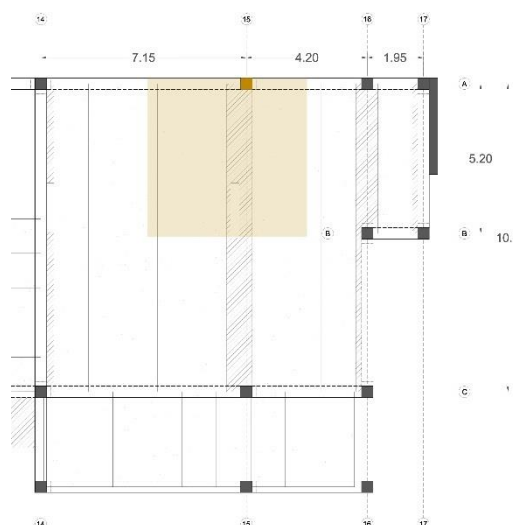
5.2.1.1. Dimensionat de les plaques alveolars.

Per al dimensionat de les plaques alveolars, consultarem un promptuari estàndard de dimensionat de plaques, en funció de la llargada màxima d'aquestes. Donat que l'edifici té una profunditat (distància a salvar per les plaques) de 10,7m, segons el promptuari, necessitem una placa alveolar amb un cantell de 30cm. L'amplada de les plaques ja ve donada, i considerarem una mida estàndard de 120cm.



5.2.1.2. Càlcul del pilar més desfavorable.

Per al càlcul de pilars prefabricats de formigó, cal tenir en compte que aquests tenen unes mides estandarditzades determinades. Per tal de fer una aproximació del dimensionat del pilar, calcularem el pilar més desfavorable, en aquest cas el pilar de planta baixa central corresponent a la part de l'edifici amb més altura.



2.1. Àrea tributària:

$$\dot{A} = \frac{(7,15 + 4,2)}{2} \cdot \frac{(10,7)}{2} = 30,5 m^2$$

2.2. Càlcul de l'estat de càrregues dels forjats:

2.2.1 Forjat planta tipus

Càrregues superficials gravitatòries:

-Pes Propi de les plaques alveolars: 4,26KN/m² (segons valor del promptuari)

-Paviment de terratzo: 0,8KN/m²

-càrrega envans: 1KN/m²

-Sobrecàrrega d'ús (segons tipologia): 2KN/m²

Sumatori càrregues superficials: 4,26+0,8+1+2= **8,06 KN/m²**

Càrregues lineals:

-façana ventilada lleugera: 0,3KN/m²

0,3KN/m² · 0,3m (gruix) · 3m (altura) · 5,67m (tram façana) = 1,5KN

-jàsseres prefabricades de formigó: 3,8KN/ml

3,8KN/ml · 5,67m (tram)= 21,28m KN

Sumatori càrregues lineals: 1,5+21,28= **22,78 KN**

2.2.2 Forjat planta coberta

Càrregues superficials gravitatòries:

-Pes Propi de les plaques alveolars: 4,26KN/m² (segons valor del promptuari)

-Pes propi coberta plana invertida: 2KN/m²

-Sobrecàrrega d'ús (segons tipologia): 1KN/m²

-Sobrecàrrega de neu (segons zona climàtica): 1KN/m²

Sumatori càrregues superficials: 4,26+2+1+1= **8,26 KN/m²**

Càrregues lineals:

-jàsseres prefabricades de formigó: 3,8KN/ml

3,8KN/ml · 5,67m (tram)= 21,28m KN

Sumatori càrregues lineals: 21,28= **21,28 KN**

2.3. Càlcul de les càrregues axials:

Els resultats queden resumits a la següent taula:

sostre	Qsuperficials (KN/m ²)	À.tributària (m ²)	Axil superficials (KN)	Càrregues lineals (KN)	Axil total (KN)	Axil acumulat (KN)
4a	8,26	30,5	251,93	21,28	273,21	273,21
3a	8,06	30,5	245,83	22,78	268,6	541,81
2a	8,06	30,5	245,83	22,78	268,6	810,41
1a	8,06	30,5	245,83	22,78	268,6	1078,62
baixa	8,06	30,5	245,83	22,78	268,6	1347,22

2.4. Àrea del pilar segons compressió axial:

$$\dot{A}_c = \frac{P_{total} \cdot \gamma_f}{\sigma}$$

Prenem un valor de $\gamma_f = 1,5$

$$\sigma = \frac{f_{ck}}{1,5} = \frac{25}{1,5}$$

$$\dot{A}_c = \frac{1347,22 \cdot 10^3 \cdot 1,5}{\frac{25}{1,5}} = 121000mm^2$$

Com que disposarem de pilars quadrats, apliquem l'arrel quadrada:

$\sqrt{121000} = 348mm$ de costat. Donat que el mínim comercial per a pilars prefabricats és de 400mm, prendrem una mida de pilars de **400X400mm**.

5.2.1.3. Càlcul de la fonamentació

A partir de l'estudi geotècnic, deduïm que la solució idònia per resoldre la fonamentació de l'edifici consisteix en realitzar una fonamentació superficial per mitjà de sabates aïllades, unides per mitjà de bigues centradores i riostres on sigui necessari.

Es dimensiona una sabata aïllada tipus, corresponent al pilar calculat anteriorment, essent el més desfavorable (pilar 15). Es recull el valor calculat anteriorment de l'axial acumulat ($N_{k,TOTAL}$) i s'hi aplica el coeficient d'hiperestatisme.

Pilar	$N_{k,TOTAL}$ (KN)	Coef hip.	$N_{k, hip}$ (KN)
PILAR 15	1347,22	1,1	1481,942

COMPROVACIÓ DE LES E.L.U's (valors no majorats)

Prenem una tensió admissible del terreny 2,5 Kg/cm².

ÀREES DE LES SABATES

Determinem en primer lloc les àrees de les sabates, a partir dels axials i la tensió admissible, seguint la fórmula

$$\text{Àrea} = \frac{N_{k,hip}}{\sigma_{adm}}$$

Pilar	$N_{k,hip,TOTAL}$ (KN)	$N_{k,TOTAL}$ (kg)	T adm (kg/cm ²)	Àrea (cm ²)	Costat (cm)	Mida real (cm)
Pilar 15	1481,942	148194,2	2,5	59277,68	243,47	245x245

VOL DE LA SABATA

Pilar	Vol (cm)	Cantell $h=v/2$ (cm)	Mínim constructiu (cm)
PILAR 15	102,5	51,5	60

A continuació, afegim el Pes Propi de la sabata

PP= àrea sabata x altura sabata x densitat formigó

Pilar	Base (m)	H (m)	Dens.form. (KN/m ³)	TOTAL (KN)
Pilar 15	2,45	0,6	25	90,0375

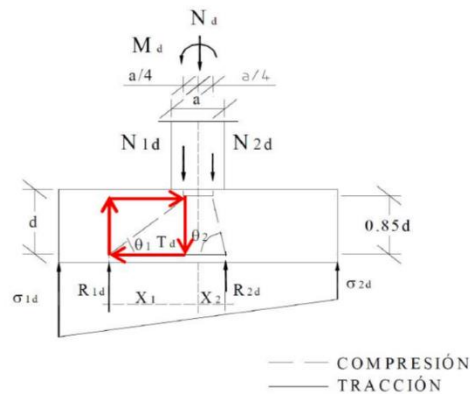
Recalculem la base, tenint en compte el PP de la sabata

$$\dot{A}_{\text{final}} = (N_k, \text{hip} + N_{\text{pp}}) / T_{\text{adm}}$$

Pilar	$N_{k, \text{hip, TOTAL}}$ (Kg)	PP sabata (kg)	T. adm (kg/cm ²)	Àrea final (cm ²)	Costat (cm)	Base arrodonida
Pilar 15	148194,2	9003,75	2,5	62879,18	250,75	255x255

Així doncs, les dimensions de la sabata seran de 255x255x60 cm.

CÀLCUL DE L'ARMAT



Calculem l'armat de la sabata aplicant la teoria de bieles i tirants, plantejant un equilibri de moments tal com indica la figura. D'aquesta manera, podem calcular l'armadura que cal disposar a la base de la sabata.

$$T_d = \frac{R_d}{0,85 \cdot d} \cdot (x - 0,25a) = A_s \cdot f_{yd}$$

$$R_d = q \cdot \frac{B}{2} \cdot L$$

$$q = \frac{N_{k, \text{hip}} + PP_{\text{sabata}}}{\dot{A}_{\text{sabata}}} = \frac{148194,2 + 9003,75}{62879,18} = 2,5$$

Pilar	q	B	L	Rd (kg)	Rd (KN)
Pilar 15	2,5	255	255	81281,25	812,81

Calculem el coeficient de seguretat global, F.S. Abans però, recuperem la suma dels axials corresponents a cada pilar, diferenciant les càrregues permanents de les sobrecàrregues.

Pilar 15

Sostre planta	N _{k,TOTAL} (KN)	N _{sc} (KN)	N _{cp} (KN)
Baixa	268,6	61	207,6
Primera	268,6	61	207,6
Segona	268,6	61	207,6
Tercera	268,6	61	207,6
Quarta	273,21	61	212,21
			1042,61

N _{k,TOTAL,coef} (KN)	N _{k,cp} (KN)	N _{k,sc} (KN)
1481,942	1042,61	439,332

Calculem la proporció equivalent a les càrregues permanents (F_{cp}) i a les sobrecàrregues (F_{sc}) i calculem el valor del coef. de seguretat global = (F_{cp}·1,35)+(F_{sc}·1,5)

Pilar	N _{k,cp} (KN)	N _{k,sc} (KN)	F _{cp}	F _{sc}	F _s
Pilar 15	1042,61	439,332	0,70	0,30	1,4

Calculem la distància x₁. La distància x₁ (punt de pas de la resultant a la base) correspon a una quarta part de l'ample de la sabata, ja que tenim una tensió uniforme a la base de la sabata en no considerar moments flectors:

Pilar	base	coeficient	X ₁
Pilar 15	255	0,25	63,75

Finalment, calculem la tracció a la base de la sabata:

$$T_d = \frac{R_d \cdot coef}{0,85 \cdot d} \cdot (x - 0,25a) = A_s \cdot f_{yd}$$

d-0,05= cantell útil de la sabata menys els 5cm de formigó de neteja de la base.

Pilar	Rd(kg)	Rd(N)	FS	coef	d-0,55(mm)	X ₁ (mm)	coef	a(mm)	Td(N)	Td(KN)
15	81281,25	812812,5	1,4	0,85	550	637,5	0,25	400	1308323,864	1308,324

Pilar	Td (N)	f _{yd}	As (mm ²)	As (cm ²)
Pilar 15	1308323,864	400	3270,8	32,71

Calculem el nombre de rodons del 20 que necessitem, tenint en compte que cada rodó té $3,14\text{cm}^2$

Pilar	As (cm2)	3,14cm2	N de barres	N TOTAL
Pilar 15	32,71	3,14	10,41	11

11 barres del 20

COMPROVACIÓ DE L'ARMAT MÍNIM

0,9 per mil de la secció en cada direcció

$$A_{S\text{mín}} = 0,0009 \cdot A_c$$

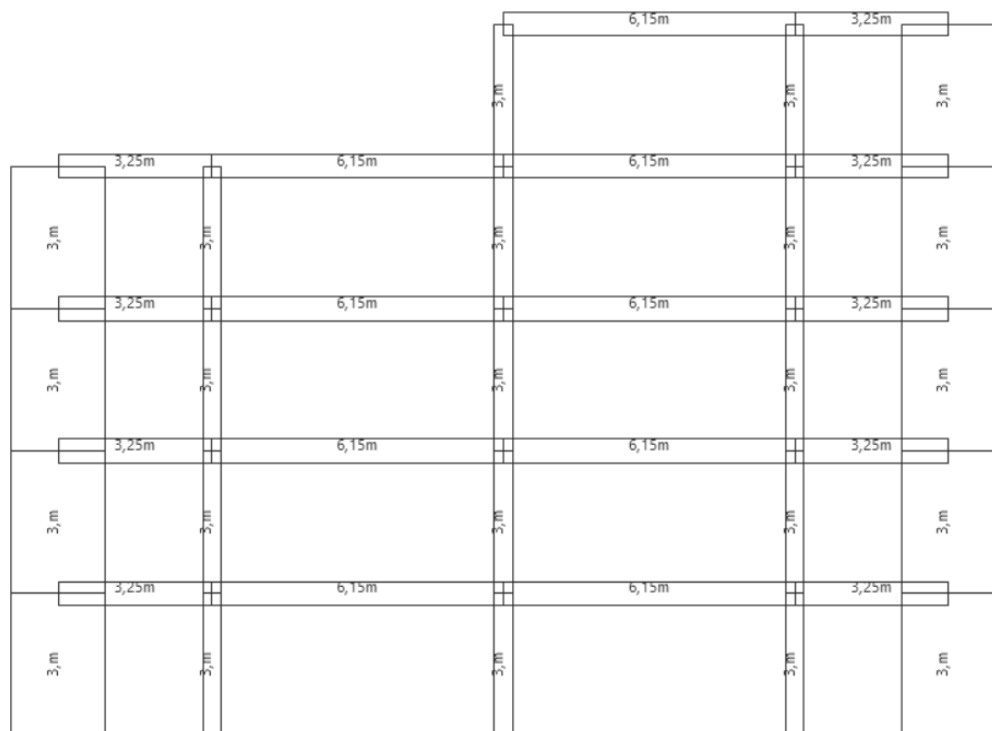
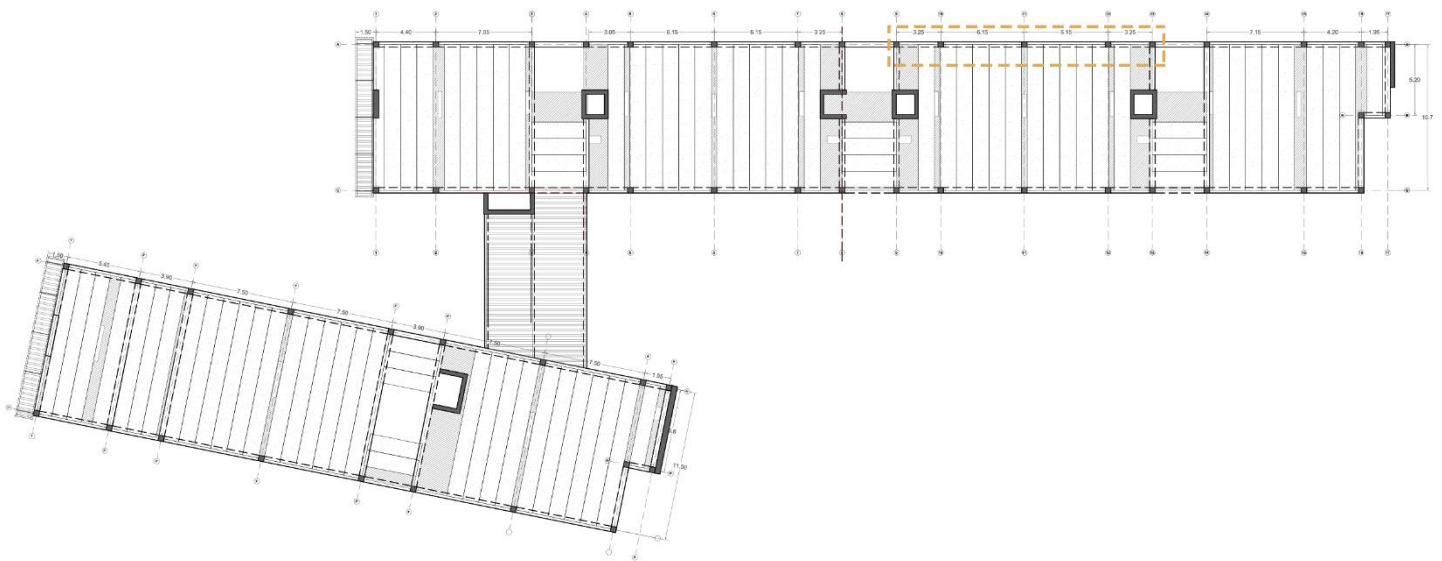
Pilar	coef	B	h	As mín (cm2)	As (cm2)
Pilar 15	0,0009	255	60	13,77	32,71

L'armat calculat és superior a l'armat mínim, per tant compleix.

5.2.1.3. Obtenció de diagrames mitjançant el programa de càlcul WINEVA

1.Dibuix del pòrtic tipus

Es pren una unitat tipus del bloc ortogonal. A l'hora de dibuixar el pòrtic al programa, es consideraran els nuclis d'ascensors als extrems del pòrtic, actuant com a elements rigiditzadors.



2. Accions considerades

S'inclou, a cada tram, la part corresponent de càrrega superficial gravitatòria del forjat i la càrrega puntual de la façana.

Al ser un tram tipus interior (no extrem), no es té en compte l'acció del vent.

Planta tipus

Càrregues gravitatòries (tenint en compte càrregues permanents i sobrecàrregues):

Resulta de multiplicar la càrrega superficial gravitatòria per la meitat de l'amplada del pòrtic en el sentit perpendicular al calculat. Com que la profunditat del bloc és de 10,7, aquesta distància serà de 5,35m.

$$8,06\text{KN/m}^2 \cdot 5,35\text{m} = \underline{\underline{43,12\text{KN/m}}}$$

Càrregues puntals de la façana

-façana ventilada lleugera: $0,3\text{KN/m}^2$

$$0,3\text{KN/m}^2 \cdot 0,3\text{m (gruix)} \cdot 3\text{m (altura)} \cdot 1\text{m} = \underline{\underline{0,27\text{KN/ml}}}$$

-jàsseres prefabricades de formigó: $\underline{\underline{3,8\text{KN/ml}}}$

$$\text{Sumatori càrregues lineals (x1m lineal): } 0,27+3,8 = \underline{\underline{4,07 \text{ KN/m}}}$$

Planta coberta:

Càrregues gravitatòries (tenint en compte càrregues permanents i sobrecàrregues):

Resulta de multiplicar la càrrega superficial gravitatòria per la meitat de l'amplada del pòrtic en el sentit perpendicular al calculat. Com que la profunditat del bloc és de 10,7, aquesta distància serà de 5,35m.

$$8,26\text{KN/m}^2 \cdot 5,35\text{m} = \underline{\underline{44,2\text{KN/m}}}$$

Càrregues puntals

-jàsseres prefabricades de formigó: $\underline{\underline{3,8\text{KN/m}}}$

Diagrama d'accions considerades

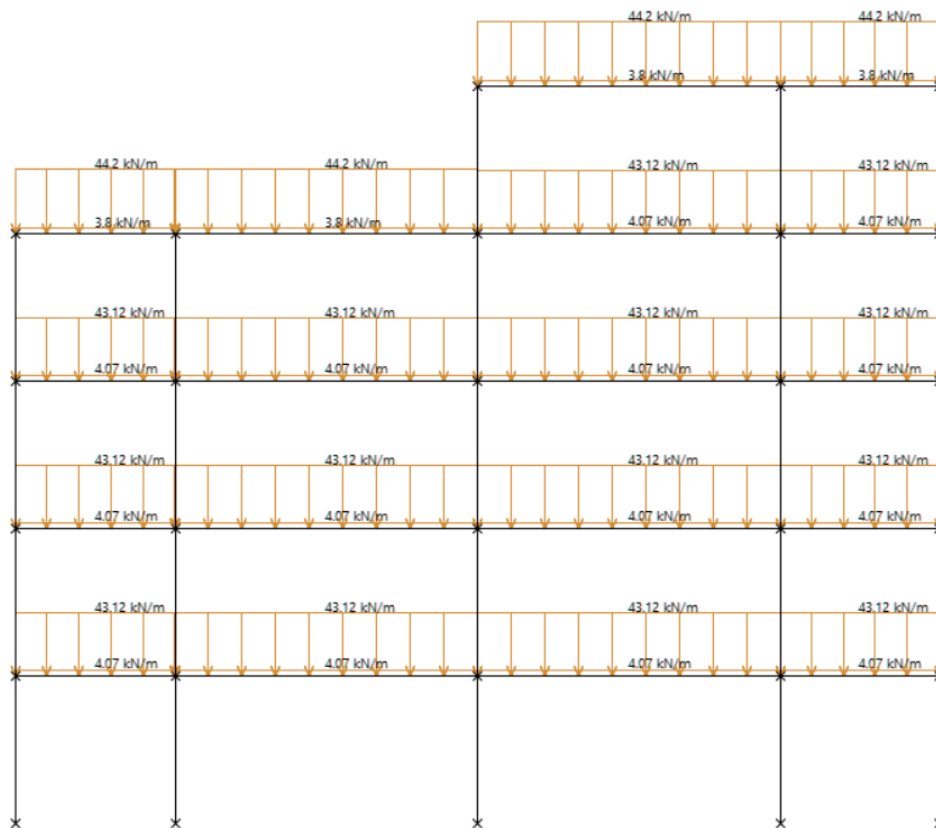


Diagrama d'esforços axials

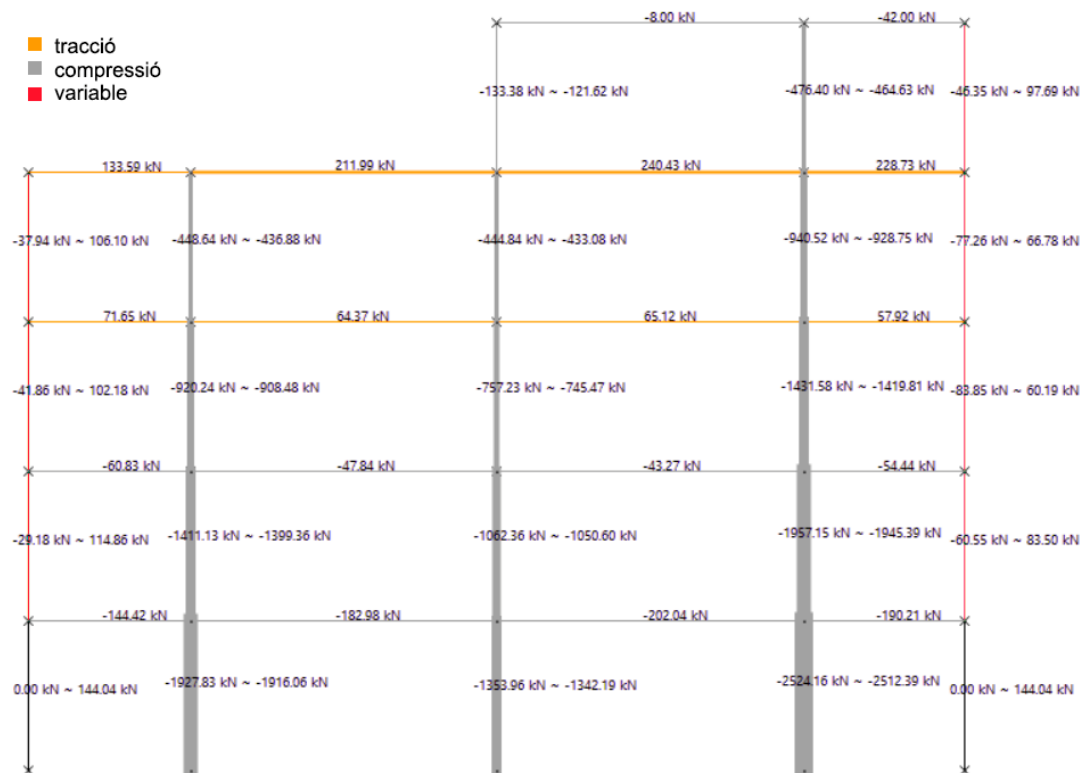
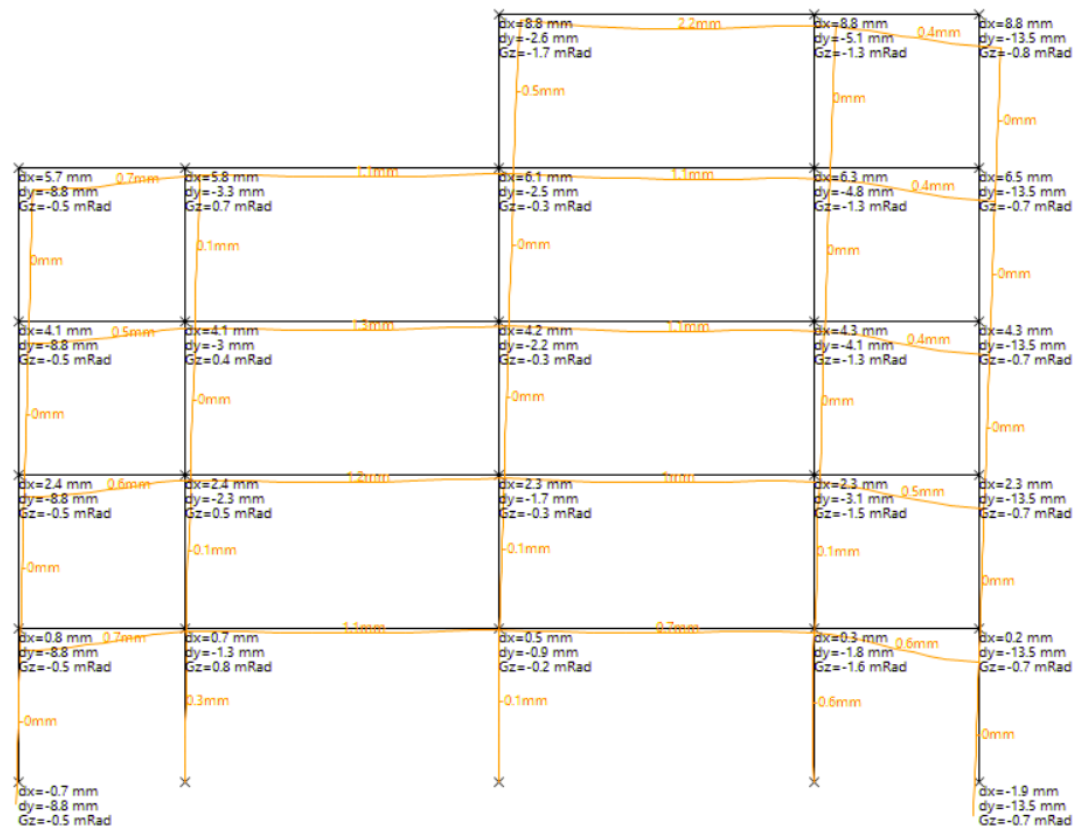


Diagrama de deformacions



Comprovació del compliment de la fletxa total i la fletxa activa

*es prendrà el valor del tram més desfavorable

Fletxa total

$$f_{total} = 4 \cdot f_{inst} \leq \frac{l}{250}$$

$$f_{total} = 4 \cdot 0,22 \leq \frac{615}{250} = 0,88 < 2,46 \text{ cm}$$

Fletxa activa

$$f_{activa} = 2,2 \cdot f_{total} \leq \frac{l}{400} \leq 1$$

$$f_{activa} = 2,2 \cdot 0,22 \leq \frac{615}{400} = 0,49 < 1,53$$

La fletxa activa és de 0,49cm < 1cm, per tant COMPLEIX

5.2.2 Càlcul lumínic

*Per al càlcul lumínic s'ha escollit un espai representatiu i repetitiu del projecte; la sala d'estar-menjador-cuina dels habitatges de llarga estada.

$$E_i = \frac{E_h \cdot S_{pas} \cdot v \cdot t \cdot u}{S_L}$$

Finestres sud (dimensions sala= 9,6x3,6)

E_i= prenem un valor de cel cobert de 10.000lux

S_{pas}= **8,64m²**

$v = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{\pi}{2\pi} = 0,5$ (no considerem obstruccions)

t= prenem valor intermig de **0,5**

$$k = \frac{a \cdot l}{h(a + l)}$$

$$k = \frac{3,6 \cdot 9,6}{4,8(3,6 + 9,6)} = 0,54, \text{ prenem } \mathbf{0,5}$$

Entrem a la taula i obtenim el valor de u=0,5

$$E_i = \frac{10.000 \cdot 8,64 \cdot 0,5 \cdot 0,5 \cdot 0,5}{(3,6 \cdot 9,6)} = \mathbf{312,5 \text{ lux}}$$

E_i= luminància promèdia interior sobre pla de treball (lux)
E_h= luminància promèdia exterior sobre pla horitzontal (lux)
S_{pas}= Superfície obertura (m²)
v= coef. finestra
t= coef. transmi./mant. Obertura (0,35-0,7)
u=factor d'utilització local
S_L=sup. local (m²)

K=coef. de comportament geomètric
a= ample local
l=llargada local
h= distància entre pla emissor i la meitat del pla receptor

Finestres nord (dimensions sala 9,6 x 3,6m²)

E_i= prenem un valor de cel cobert de 10.000lux

S_{pas}= **3,84m²**

$v = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{\pi}{2\pi} = 0,5$ (no considerem obstruccions)

t= prenem valor intermig de **0,5**

$$k = \frac{a \cdot l}{h(a + l)}$$

$$k = \frac{3,6 \cdot 9,6}{4,8(3,6 + 9,6)} = 0,54, \text{ prenem } \mathbf{0,5}$$

Entrem a la taula i obtenim el valor de u=0,5

$$E_i = \frac{10.000 \cdot 3,84 \cdot 0,5 \cdot 0,5 \cdot 0,5}{(3,6 \cdot 9,6)} = \mathbf{138,9 \text{ lux}}$$

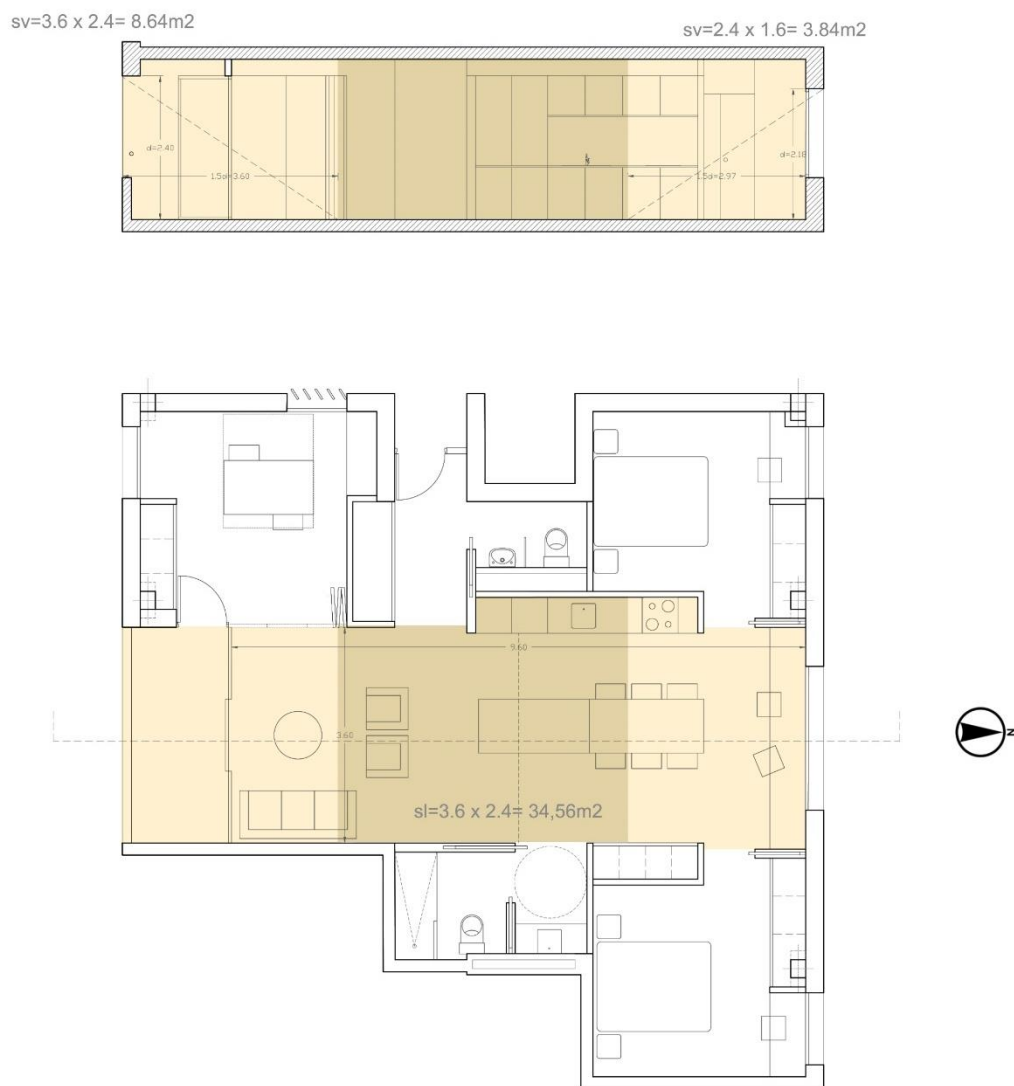
312,5+138,9= **451 lux**

El valor de la luminància de la sala és de **451 lux**.

K=coef. de comportament geomètric
a= ample local
l=llargada local
h= distància entre pla emissor i la meitat del pla receptor

Annex 5.5.2

Sala d'estar-menjador-cuina de la tipologia d'habitatge de llarga estada



5.2.3 Càlcul del subministrament d'aigua (AFS i ACS)

Habitatge tipus (CTE-DB-HS-4)

1. Càlcul del cabal instantani màxim de l'habitatge tipus

Per calcular el cabal instantani màxim simultani d'aigua freda i calenta sanitària de l'habitatge cal trobar el cabal instantani mínim de cada aparell que conforma la instal·lació, a partir de la taula següent:

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinaris con grifo temporizado	0,15	-
Urinaris con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

Aparells AFS		Q _{instantani mínim} (l/s)
Aseo	rentamans	0.1
	inodor	0.1
Bany	rentamans	0.1
	inodor	0.1
	dutxa	0.2
Cuina	aigüera	0.2
	rentavaixelles	0.15
total		0.95

$$Q_{\text{instal·lat AF}} = 0.95 \text{ l/s}$$

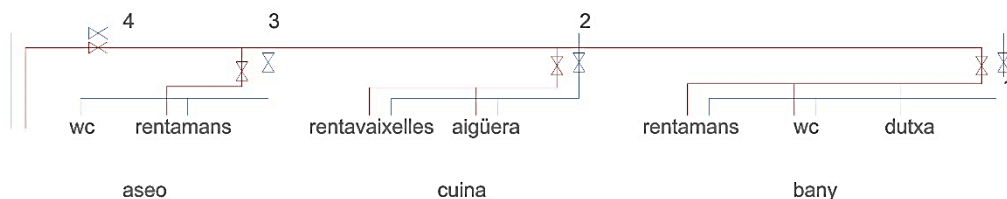
Aparells ACS		Q _{instantani mínim} (l/s)
Aseo	rentamans	0.1
Bany	rentamans	0.1
	dutxa	0.2
Cuina	aigüera	0.2
	rentavaixelles	0.15
total		0.75

$$Q_{\text{instal·lat ACS}} = 0.75 \text{ l/s}$$

$$Q_{\text{simultani habitatge AFS}} = Q_{\text{instal·lat}} \cdot k_i = Q_{\text{instal·lat}} \cdot \frac{1}{\sqrt{n-1}} = 0.95 \cdot \frac{1}{\sqrt{7-1}} = 0.38 \text{ l/s} \cdot \text{habitatge}$$

$$Q_{\text{simultani habitatge ACS}} = Q_{\text{instal·lat}} \cdot k_i = Q_{\text{instal·lat}} \cdot \frac{1}{\sqrt{n-1}} = 0.75 \cdot \frac{1}{\sqrt{5-1}} = 0.375 \text{ l/s} \cdot \text{habitatge}$$

2. Determinem els diàmetres requerits a partir del càlcul del cabal en un moment de punta, tenint en compte el coeficient de simultaneïtat. Entrant a l'àbac de 4 columnes, prenent una velocitat de circulació de 1 m/s, determinem el diàmetre i la pèrdua de càrrega.



Dimensionat AF

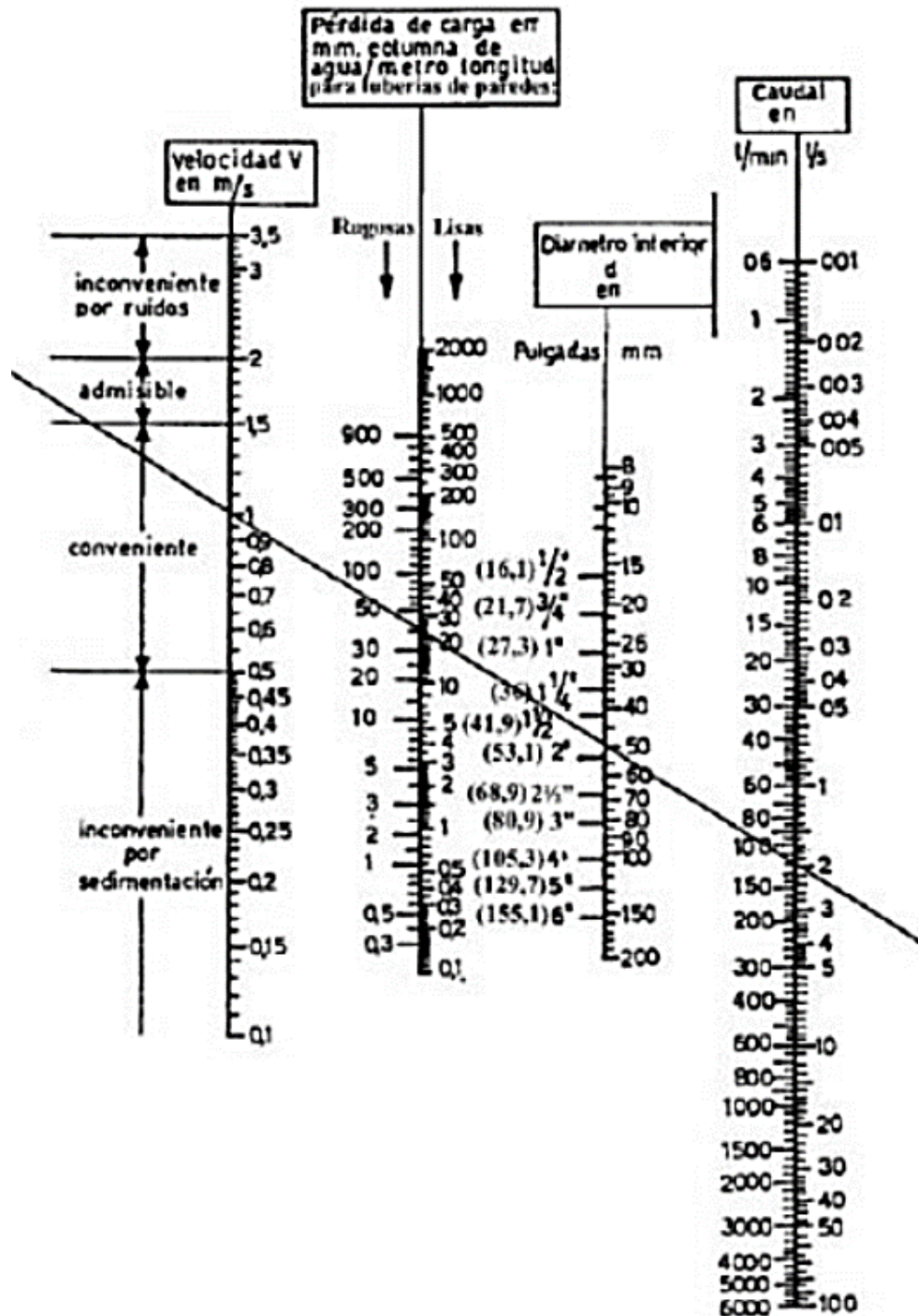
Espai/tram	aparells	Q_{inst} (l/s)	aixetes	K_{sim}	Q_{punta} ($Q_{\text{inst}} \cdot k_{s_{\text{im}}}$)	Diàmetre interior (mm)	Pèrdua càrrega (mmcda/m)
bany	Rent-wc	0.1	1	1	0.1	11	125
	Wc-dutxa	0.2	2	1	0.1	11	125
	Dutxa-1	0.4	3	0.71	0.283	17	80
cuina	Rentv-aig	0.15	1	1	0.15	13	100
	Aigüera-2	0.35	2	1	0.35	22	60
aseó	Wc-rent	0.2	1	1	0.2	15	90
	Rent-3	0.3	2	1	0.3	20	70
Ramal 1-2	-	0.4	3	0.71	0.284	18	65
Ramal 2-3	-	0.75	5	0.3	0.225	17	80
Ramal 3-4	-	1.5	7	0.4	0.6	25	50

Dimensionat ACS

Espai/tram	aparells	Q_{inst} (l/s)	aixetes	K_{sim}	Q_{punta} ($Q_{\text{inst}} \cdot k_{s_{\text{im}}}$)	Diàmetre interior (mm)	Pèrdua càrrega (mmcda/m)
bany	Rent-dutxa	0.1	1	1	0.1	11	125
	Dutxa-1	0.3	2	1	0.3	20	80
cuina	Rentv-aig	0.15	1	1	0.15	13	100
	Aigüera-2	0.35	2	1	0.35	18	65
aseó	Rent-3	0.1	1	1	0.1	11	125
Ramal 1-2	-	0.3	2	1	0.3	20	80
Ramal 2-3	-	0.65	4	0.57	0.38	23	55
Ramal 3-4	-	0.75	5	0.3	0.23	17	80

Annex 5.2.3

Àbac de 4 colonnes



5.2.3 Càlcul del sanejament

(CTE-DB-HS-5)

1. Càlcul del nombre d'embornals de coberta.

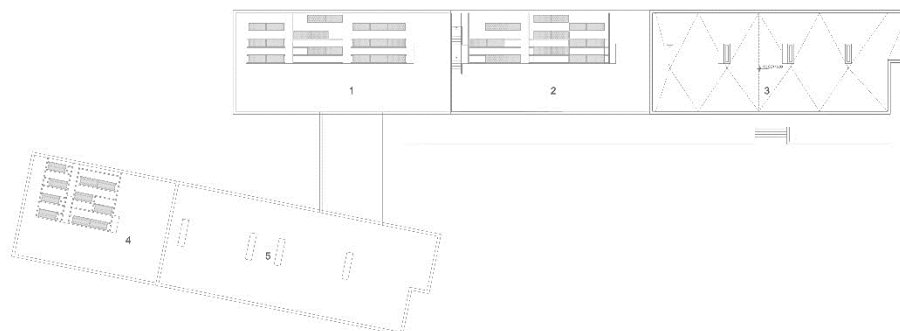


Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta

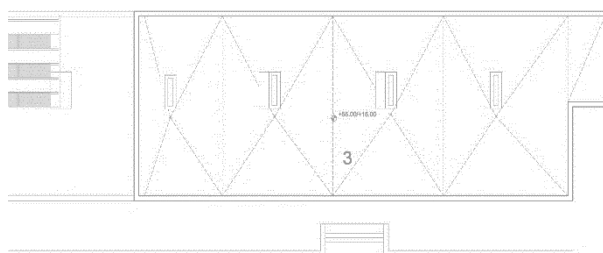
Superficie de cubierta en proyección horizontal (m²)	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S ≥ 500	1 cada 150 m²

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie en proyección horizontal servida (m²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
895	125
1.544	160
2.700	200

coberta		Sup. horizontal servida (m2)	Nombre embornals
1		270	4
2		245	4
3		306	4
4		185	3
5		330	4

2. Càlcul del diàmetre dels baixants de coberta en una coberta tipus (coberta 3)



Coberta 3	Baixant	Superfície de servei (m2)	Diàmetre nominal (mm)
	1	57	50
	2	76	63
	3	76	63
	4	98	63

*A efectes pràctics d'execució d'obra, s'unificarà i es prendrà el valor del diàmetre més restrictiu per a tots als baixants de coberta, 63mm.

3.Dimensionat de la xarxa d'evacuació d'aigües residuals de l'habitatge tipus (agafem el cas més restrictiu, el nucli que té més altures). El mètode de càlcul es basa en el CTE-DB-HS-5

3.1 En primer lloc busquem el nombre d'unitats de desguàs equivalents a cada aparell (UD) (taula 4.1)

Tabla 4.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	4	5	100	100
Con cisterna	8	10	100	100
Con fluxómetro	-	4	-	50
Urinario	-	2	-	40
Pedestal	-	3.5	-	-
Suspendido	-	6	40	50
En batería	3	2	-	40
Fregadero	-	2	-	40
De cocina	3	-	40	-
De laboratorio, restaurante, etc.	-	8	-	100
Lavadero	-	0.5	-	25
Vertedero	-	3	40	50
Fuente para beber	1	6	40	50
Sumidero sifónico	3	6	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño	Inodoro con cisterna	7	100	-
(lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con fluxómetro	8	100	-
Cuarto de aseo	Inodoro con cisterna	6	100	-
(lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con fluxómetro	8	100	-

3.2 A partir d'aquí dimensionem els baixants amb la taula 4.4 on es té en compte simultàniament el nombre màxim d'UD per baixant i per cada ramal, que han de complir els dos a l'hora d'escollir el diàmetre.

Tabla 4.4 Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD

Máximo número de UD, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de bajante de:		Diámetro (mm)
Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	280	70	53	90
360	740	181	134	110
540	1.100	280	200	125
1.208	2.240	1.120	400	160
2.200	3.600	1.680	600	200
3.800	5.600	2.500	1.000	250
6.000	9.240	4.320	1.650	315

Els resultats es recullen en la següent taula:

*En el cas que es disposi d'inodor, el diàmetre mínim serà de 110mm.

*Donat que els pisos comparteixen un pati d'instal·lacions, per al baixant de la columna del bany principal es tindrà en compte no només el bany de l'habitatge en qüestió, sinó també el de l'habitatge contigu.

espai	aparells	UD	Total (·n plantes)	Diàmetre baixant (mm)
aseo	rentamans	1	5UD ·4= 20 UD	50mm ->Mín. 110mm
	inodor	4		
cuina	aigüera	3	6UD·3= 18 UD	63mm
	rentaplats	3		
bany	inodor	4	7UD·3= 21 UD	75mm ->mín. 110mm
	rentamans	1		
	dutxa	2		
bany	Inodor	4	7UD·3= 21 UD	75mm -> mín. 110mm
	Rentamans	1		
	dutxa	2		

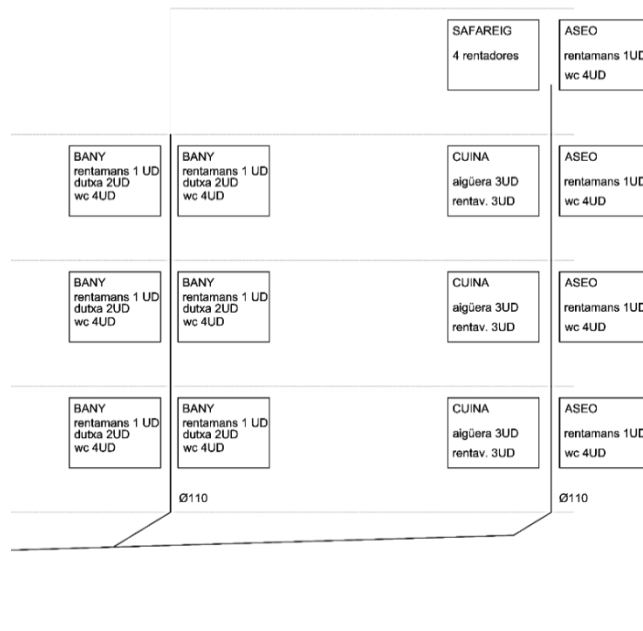
*A efectes pràctics, l'aseo i la cuina comparteixen un mateix baixant, així doncs prendrem el valor de 110mm. El bany de l'habitatge estudiat i del contigu, també comparteixen un mateix baixant, per tant també prendrem el valor de 110mm.

3.3 A continuació es dimensionen els col·lectors entre els aparells i els baixants, a partir de la taula 4.3. Considerarem una pendent del 2%.

Tabla 4.3 Diámetros de ramas colectores entre aparatos sanitarios y bajante			
Máximo número de UD			Diámetro (mm)
1 %	Pendiente 2 %	4 %	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

Els resultats queden recollits a la següent taula:

espai	aparells	UD	Diàm. Petita ev. (mm)	UD total	Diàmetre col. fins baixant
aseo	rentamans	1	32	5 UD	110mm
	inodor	4	110		
cuina	aigüera	3	50	6 UD	50mm
	rentav.	3	50		
bany	inodor	4	110	7 UD	110mm
	rentamans	1	32		
	dutxa	2	40		
bany	inodor	4	110	7 UD	110mm
	rentamans	1	32		
	dutxa	2	40		



5.2.4 Càlcul de la instal·lació fotovoltaica

1. Càlcul estimat del consum d'energia d'un habitatge

Establim els equips bàsics necessaris que consumiran energia:

(1)= habitatge de llarga estada, (2) habitatge temporal, (3) espais comuns

(1) habitatges de llarga estada

-bombetes: 6 unitats x 4hores x 60W= 1440Wh (1)

-televisió: 1 unitat x 2hores x 70W= 140Wh

-ordinador portàtil: 3 unitats x 3hores x 60W= 540Wh

-nevera: 1 unitat x 24horesx 200W= 800Wh

-microones: 1 unitat x 0,5hores x 800W= 400Wh

Total= 3320 Wh/dia. (Cde=consum dia estimat)

Apliquem rendiment de la instal·lació del 75% per calcular l'energia total necessària per satisfer la demanda: $Cde/0,75 = 3320/0,75 = \mathbf{4426,7Wh/dia}$

(2) habitatges temporals

-bombetes: 4 unitats x 4hores x 60W= 960Wh

-televisió: 1 unitat x 2hores x 70W= 140Wh

-ordinador portàtil: 2 unitats x 3hores x 60W= 360Wh

-nevera: 1 unitat x 24horesx 200W= 800Wh

-microones: 1 unitat x 0,5hores x 800W= 400Wh

Total= 2660 Wh/dia. (Cde=consum dia estimat)

Apliquem un rendiment de la instal·lació del 75% per calcular l'energia total necessària per satisfer la demanda: $Cde/0,75 = 2660/0,75 = \mathbf{3546,7 Wh/dia}$

(3) zones comunes

-bombetes: 10 unitats x 2hores x 60W= 1200Wh

-ordinador portàtil: 5 unitats x 1hores x 60W= 360Wh

-rentadora: (considerarem que hi haurà màxim 1 rentadores funcionant simultàniament)

1 unitats x 2horesx 1500W= 3000Wh

Total= 4560Wh/dia. (Cde=consum dia estimat)

Apliquem un rendiment de la instal·lació del 75% per calcular l'energia total necessària per satisfer la demanda: $Cde/0,75 = 4560/0,75 = \mathbf{6080 Wh/dia}$

2. Càlcul de la radiació solar disponible

En primer lloc obtindrem el valor de la radiació solar diària de Tarragona el mes de l'any més desfavorable (mes de desembre). Obtenim, segons el portal *web* <http://www.adrase.com/> un valor de 4,2kWh/m2/dia.

Un cop coneguda la radiació solar incident, la dividim entre la radiació solar utilitzada per calibrar un mòdul de placa fotovoltaica. (Considerem per aquest valor 1kW/m2). Obtindrem així la quantitat d'hores sol punta (HSP).

$$\text{HSP} = \text{radiació solar màxima per dia} / 1\text{kW/m}^2 = 4,2 \text{ HSP}$$

3. Càlcul del nombre de mòduls de panells fotovoltaics

Considerem uns mòduls de 330W (segons catàleg), tipus *Talesun Policristalino 330w, 24V*.

Com que en aquest cas, la instal·lació s'utilitza diàriament, el nombre de mòduls ve determinat per la següent fórmula:

$$\text{Nombre de mòduls} = \frac{\text{energia necessària}}{\text{HSP} \cdot \text{rendiment de treball} \cdot \text{potència punta mòdul}}$$

-considerem un valor de rendiment de treball de 0,9

(1) Habitatges de llarga estada

$$\text{Nombre de mòduls} = \frac{4426,7 \text{ kWh/dia}}{4,2 \cdot 0,9 \cdot 330} = 3,51$$

Arrodonim i prenem un valor de 4 panells per habitatge.

(2) Habitatges temporals

$$\text{Nombre de mòduls} = \frac{3546,7 \text{ kWh/dia}}{4,2 \cdot 0,9 \cdot 330} = 2,84$$

Arrodonim i prenem un valor de 3 panells per habitatge.

(3) Zones comunes

$$\text{Nombre de mòduls} = \frac{6080 \text{ kWh/dia}}{4,2 \cdot 0,9 \cdot 330} = 4,87$$

Arrodonim i prenem un valor de 5 panells per zona comuna

Així doncs, per als diferents blocs necessitarem el següent nombre de panells fotovoltaics:

Bloc ortogonal (habitatges de llarga estada) :

$$(16 \text{ habitatges} \times 4 \text{ panells}) + (4 \text{ espais comuns} \times 5 \text{ panells}) = \mathbf{84 \text{ panells}}$$

Bloc inclinat (habitatges temporals):

$$(13 \text{ habitatges} \times 3 \text{ panells}) + (5 \text{ espais comuns} \times 5 \text{ panells}) = \mathbf{64 \text{ panells.}}$$

6. Compliment del CTE i normativa específica

6.1 Normatives aplicables al projecte

-Normatives urbanístiques

Pla d'Ordenació Urbanística municipal de Tarragona

S'extreuen les principals normes referents a la implantació del projecte dins l'ARE, seguint les especificacions del POUM, destacant altures d'edificació, cessions urbanístiques, alineació de façanes, places d'aparcament, etc.

-Codi Tècnic de l'Edificació (CTE)

Seguretat estructural (CTE-DB-SE)

El compliment d'aquesta norma pretén garantir un comportament estructural adequat en front a les diferents accions i a les que està sotmesa l'edifici, amb la finalitat d'aportar un grau de seguretat adequat per al seu ús. Evitar deformacions inadmissibles que puguin posar en perill el bon funcionament i ús de l'edifici.

Seguretat en cas d'incendi (CTE-DB-SI)

El compliment d'aquesta norma pretén reduir el risc dels usuaris en front a un possible incendi; disposant dels mitjans i equips especialitzats que facin possible una evacuació segura, garantint l'estat íntegre dels usuaris. Es facilita l'accés als equips especialitzats de bombers i es dimensiona l'estructura amb una resistència suficient al foc durant el temps de desallotjament dels ocupants.

Seguretat d'utilització i accessibilitat (DB-SUA)

El seu compliment pretén satisfer les exigències bàsiques de seguretat i utilització, permetent l'accés a tots els espais de l'edifici a persones de diversitat funcional. Evitar el risc de caigudes, atrapament, aprisionament i aplastament disposant dels mitjans necessaris adequats, tals com paviments específics, dimensió mínima d'espais i elements, correcta senyalització, etc.

Salubritat (DB-HS)

El seu compliment té com a objectiu la reducció del risc de contreure, per part dels usuaris, malalties o molèsties, així com el deteriorament del propi edifici i el seu entorn immediat, mitjançant la disposició d'elements de protecció d'agents externs (principalment l'aigua) i la seva possible evacuació.

Protecció al soroll (DB-HR)

Té la finalitat de garantir la protecció adequada de l'edifici en front al soroll i permetre el correcte funcionament del mateix, així com el confort dels usuaris.

Estalvi d'energia (DB-HE)

Té com a objectiu limitar el consum energètic dels edificis mitjançant la reducció de la demanda energètica, disposant d'una envolupant tèrmica contínua que redueixi les necessitats de consum d'energia primària així com la implantació de fonts d'energia renovables per a l'autoproducció d'electricitat i l'abastiment de climatització i aigua calenta sanitària.

-Normatives específiques del projecte

Decret d'Habitabilitat (D141/2012)

El seu compliment pretén satisfer les condicions mínimes de confort i utilització exigides en edificis d'habitatges per al seu correcte funcionament i la seva condició d'adaptabilitat a tot tipus d'usuaris, establint els espais i dotacions mínimes exigides.

6.2. Decret d'habilitat (D141/2012)

6.2.1. Requisits d'habilitat exigibles als edificis d'habitatges

Accessibilitat

Es garanteix un itinerari accessible per a accedir a qualsevol punt de l'edifici.

Accés i espais de circulació

L'accés a l'habitatge s'ha de fer a través d'un espai d'ús públic, un espai comú o un espai annex al mateix habitatge al qual es tingui accés de la mateixa forma.

Els espais comuns situats davant de la porta de l'ascensor han de permetre la inscripció d'un cercle d'1,50 m de diàmetre.

Escale

El nombre, les dimensions, la ventilació i les característiques de les escales respecten les exigències bàsiques de la regulació específica de seguretat en cas d'incendi i de seguretat d'utilització i accessibilitat dels edificis d'habitatges que determina la normativa vigent.

Ascensor

Totes les plantes disposen de com a mínim un ascensor.

Es compleix la normativa referent a la necessitat de disposar d'un segon ascensor.

Dotacions comunitàries

Com que es tracta d'un edifici plurifamiliar amb més de 8 habitatges, es disposa d'un espai comunitari per planta o escala, destinat a usos de lleure/oci o estudi.

Infraestructura comuna de telecomunicacions

L'edifici està equipat amb la infraestructura de telecomunicacions exigida.

6.2.2. Requisits d'habilitat exigibles als habitatges

Habitabilitat i ocupació

Tots els habitatges consten de la dotació mínima d'estances: una estança o sala d'estar menjador, una cambra higiènica i un equip de cuina, i tenen una superfície interior superior a 36m².

Sostenibilitat i estalvi energètic

Els habitatges han estat concebuts atenent l'aprofitament de les condicions naturals del clima. En particular, disposen d'elements arquitectònics que, tenint en compte la relació interior-exterior, proporcionen una resposta sostenible als requeriments climàtics. (Veure compliment de la normativa d'Estalvi d'Energia CTE-DB-HE explicada en aquest mateix document).

Compartimentació

Els espais destinats a les habitacions es poden independitzar mitjançant la disposició de portes o elements mòbils.

Les cambres higièniques formen recintes diferents.

Les cambres higièniques no serveixen de pas obligatori a la resta de peces de l'habitatge. No es considera cambra higiènica l'espai de circulació amb dotació de rentamans que dona accés a una habitació d'algunes de les tipologies d'habitatge.

6.3. Accessibilitat

Totes les tipologies d'habitatges proposades són considerades de com a mínim *practicables* i tenen practicables els espais d'accés, una cambra higiènica, la cuina, un espai comú i una habitació.

Totes les portes dels habitatges disposen d'una amplada mínima de 0,8m i una alçada lliure de 2m.

Els espais interiors destinats a la circulació que connecten l'accés a l'habitatge i els espais practicables tenen una amplada mínima d'un metre i permeten la inscripció d'un cercle d'1,20 m davant les portes d'accés als espais practicables, s'admet que el cercle d'1,20 m s'inscriu amb les portes obertes, i 0,90 m per a la resta d'espais destinats a la circulació que donin accés als espais no practicables de l'habitatge.

En els espais practicables s'hi pot inscriure un cercle 1,20 m de diàmetre, lliure de l'afectació del gir de les portes i dels equipaments fixos de fins a 0,70 m d'alçada (sanitaris i mobiliari).

Els recorreguts interiors d'aquests espais tenen una amplada mínima de pas de 0,80 m. Donat que la cambra higiènica disposa d'una dutxa enrasada amb el terra, la seva superfície computa a efecte de permetre el cercle de maniobra.

6.4. Alçada mínima habitable

L'alçada lliure entre el paviment acabat i el sostre és de 2,55m > a 2,5m exigida.

L'alçada lliure de les cambres higièniques no és inferior als 2,20m.

6.5. Façana mínima

Tots els habitatges disposen de com a mínim una façana oberta a l'espai lliure exterior de l'edifici.

El perímetre mínim de façana exigible als habitatges (L) es determina en funció de la seva superfície útil (S), i no podrà ser inferior a la relació $S/9$ mesurada en metres lineals.

Tipologia d'habitatge	Sup. habitatge (m ²)	Perímetre mínim de façana $>(S/9)$ (ml)
Tipologia llarga estada	91m ²	18ml $>91/9= 10.1$ m
Tipologia règim temporal	56m ²	14,6ml $> 56/9= 6.3$ m

6.6. Espais d'ús comú

Els espais d'ús comú (EMC) estar + menjador + cuina són suficientment amples per donar servei al llinar màxim de persones que poden residir a l'habitatge i permeten la mobilitat adient d'acord amb els criteris d'accessibilitat exposats en aquest Decret. La seva superfície mínima és superior al mínim de 20 m².

L'espai de sala d'estar menjador permet la inscripció d'un cercle de 2,80m. En aquest espai el contacte amb la façana ha de ser superior de 2,20m

L'espai lliure entre el taulell de treball de la cuina i la resta d'equipament o paraments ha de tenir una amplada mínima d'1,00 m.

6.7. Habitacions

Totes les habitacions superen la dimensió considerada mínima de 6m².
Almenys en una habitació s'hi pot inscriure un quadrat de 2.6 m de costat.

6.8. Ventilació i il·luminació natural

Els espais d'ús comú i les habitacions han de tenir ventilació i il·luminació natural directa des de l'exterior mitjançant obertures d'una superfície no inferior a 1/8 de la seva superfície útil comptabilitzada entre 0 i 2,5 m d'alçada respecte del paviment.

Espai	Sup. S (m2)	Sup. obertura (m2)	Sup. mínima obertura > S/8 (m2)
Habitació 1 i 2	10,6m2	1.2x1.6= 1.92m2	1.92>10.6/8= 1.33
Habitació 3	10,4m2	(1.2x1.6)+(0.8x2.1)=3.6m2	3.6>10.4/8=1.3
Sala-manjador-cuina	35m2	(2.4x1.6)+(3.6x2.5)=12.84m2	12.83>35/8=4.4

6.9. Espais per a l'emmagatzematge

Cada habitació preveu un espai individual d'emmagatzematge de fondària mínima 0.6m i 2.2m d'alçada i llargària de 1.5m si l'habitació és >8m².

6.10. Cambres higièniques

Tots els habitatges disposen, com a mínim, d'una dotació d'aparells destinats a la higiene, segons el nombre d'habitacions:

Nbre. habitacions	0,1,2 o 3	4 o més
Vàter	1	2
Rentamans	1	2
Plat de dutxa/banyera	1	1

6.11. Espai per rentar la roba

Es preveu un espai comunitari de rentat i assecat de la roba, a les zones comunes de cada planta o escala, accessibles.

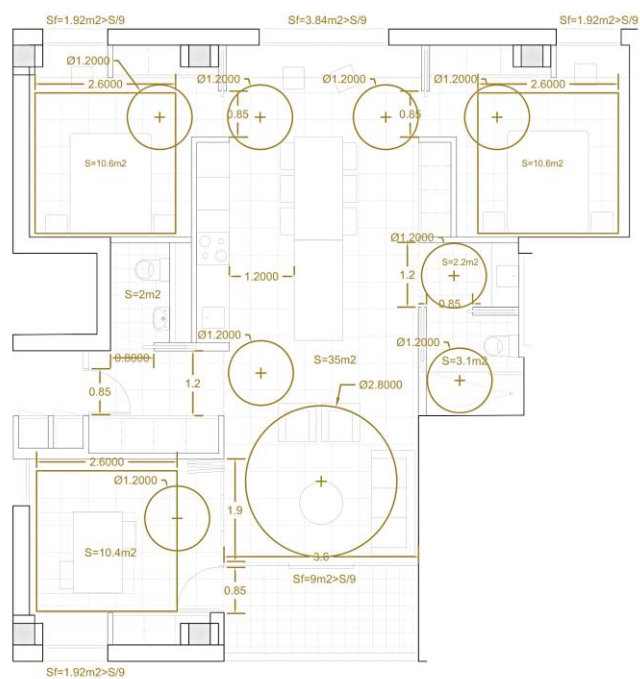
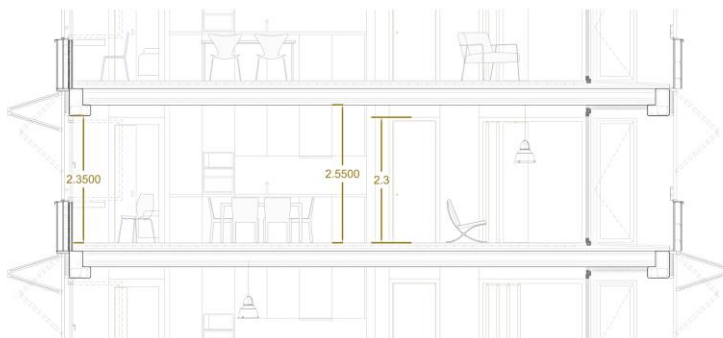
6.12. Dotació/equip

Tots els habitatges han de disposar de:

- a) Serveis d'aigua freda i calenta, evacuació d'aigües i electricitat, d'acord amb la normativa vigent, connexió a les xarxes de servei públiques, llevat dels comptadors individuals necessaris per a l'usuari final.
- b) Un equip higiènic que està format, com a mínim, per un rentamans, un vàter i una dutxa.
- c) Un equip de cuina que està format, com a mínim, per una aigüera i un aparell de cocció, i disposa d'un sistema específic d'extracció mecànica sobre l'aparell de cocció connectat que permet l'extracció de bafos i fums fins a la coberta.
- d) La instal·lació completa per a un equip de rentada de roba (En aquest cas, en zona comunitària).
- e) Un porter electrònic o sistema similar que faciliti l'entrada i permeti la comunicació interactiva des de l'accés a l'edifici amb qualsevol habitatge.
- f) Un sistema d'accés als serveis de telecomunicacions de manera que l'habitatge pugui disposar, com a mínim, dels serveis especificats a la normativa que regula les infraestructures comunes de telecomunicacions.

Annex 6.2

Resum gràfic de la normativa d'habitabilitat en un habitatge tipus



6.3. Normativa d'accessibilitat (CTE-DB-SUA-9)

*A continuació es comenten els aspectes del CTE-DB-SUA-9 que tenen una implicació directa en el projecte.

6.3.1. Condicions funcionals d'accessibilitat

Accessibilitat a l'exterior de l'edifici

La parcel·la disposa d'almenys un itinerari accessible que comuniqui una entrada principal amb l'edifici. A més, l'accés a l'aparcament també és accessible des de l'exterior, al situar-se a la mateixa cota que la rasant del carrer.

Accessibilitat a l'interior de l'edifici

Tots els desnivells interiors de l'edifici se salven mitjançant ascensors accessibles (amb les especificacions tècniques descrites posteriorment) i/o amb rampes accessibles.

Accessibilitat en les plantes de l'edifici

Totes les plantes de l'edifici disposen d'un itinerari accessible que comunica l'accés de planta accessible amb cadascun dels habitatges de la planta així com les zones comunitàries

6.3.2. Dotació d'elements accessibles

Al tractar-se d'un edifici plurifamiliar de 29 habitatges, es disposarà de com a mínim un habitatge accessible, segons la taula 1.1.

Tabla 1.1 Número de alojamientos accesibles

Número total de alojamientos	Número de alojamientos accesibles
De 5 a 50	1
De 51 a 100	2
De 101 a 150	4
De 151 a 200	6
Más de 200	8, y uno más cada 50 alojamientos o fracción adicionales a 250

A l'aparcament, es preveurà una plaça accessible, associada a l'habitatge accessible.

*A continuació es detallen els requeriments que han de complir els diferents espais accessibles del conjunt.

Ascensor accessible

Els ascensors disposats en el projecte, considerats accessibles, compleixen els requisits que els consideren a tal efecte:

-La botonera inclou caràcters en Braile i alt relleu, amb un contrast cromàtic.

-Les dimensions de la cabina són, d'acord amb la superfície útil de planta (en tots els casos inferior als 1000m²) de com a mínim 1x1,25m.

(veure annex 6.3)

	Dimensiones mínimas, anchura x profundidad (m)	
	En edificios de uso Residencial Vivienda	
	sin viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas	con viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas
	En otros edificios, con superficie útil en plantas distintas a las de acceso	
	≤ 1.000 m ²	> 1.000 m ²
- Con una puerta o con dos puertas enfrentadas	1,00 x 1,25	1,10 x 1,40
- Con dos puertas en ángulo	1,40 x 1,40	1,40 x 1,40

Itinerari accessible

-Desnivells: Tots els desnivells se salven mitjançant rampes accessibles.

-Espais de gir: s'inscriu un cercle d'1,5m de diàmetre, lliure d'obstacles al vestíbul d'entrada, fons de passadissos i davant dels ascensors.

-Passadissos i passos: s'inscriu un cercle d'1,2m de diàmetre.

-Portes: tenen totes una amplada lliure de pas superior a 0,8m. Els mecanismes d'obertura se situen a una altura compresa entre els 0,8m i els 1,2m i s'accionen mitjançant un mecanisme de pressió o palanca i són maniobrables amb una sola mà. En ambdós costats de les portes s'hi inscriu un cercle d'1,2m de diàmetre. La distància entre el mecanisme d'obertura de la porta i la trobada amb un racó és superior a 30cm

-Paviment: es disposa un paviment continu llis, sense elements ni juntes rugoses que en dificultin la circulació i són resistents a la deformació per permetre el desplaçament de cadires de rodes.

-Pendents: les pendents de les rampes compleixen els exigits per a considerar-se accessibles.

(veure annex 6.3)

Plaça d'aparcament accessible

Es disposa d'una plaça d'aparcament accessible. Aquesta plaça es troba en proximitat a l'accés peatonal de l'aparcament mitjançant un itinerari accessible. Disposa d'un espai annex d'aproximació i transferència lateral d'1,2m d'amplada. (veure annex 6.3)

Bany accessible

a totes les zones comunitàries (sales de relació i estudi, menjador comunitari i gimnàs) es disposa d'un bany adaptat (un per planta o per nucli vertical de comunicacions). Aquest bany està comunicat amb un itinerari accessible, permet la inscripció d'un cercle d'1,5m de diàmetre per a permetre el gir. Les portes són corredisses i compleixen amb els requisits que les consideren accessibles, anteriorment exposats. El lavabo disposa d'un espai lliure inferior de mínim 0,7m d'altura i 0,5m de profunditat i és de tipus mural, sense pedestal. L'aparell d'inodor té una altura de seient entre 45 i 50cm i disposa d'espai de transferència lateral superior als 80cm i una distància superior als 75cm de fons fins a l'extrem frontal de l'inodor. Disposa de barres laterals abatibles. (veure annex 6.3)

Habitatge accessible per a usuari de cadira de rodes

Tots els habitatges proposats són practicables. S'habilita almenys un habitatge accessible per a usuaris de cadira de rodes, amb lleugeres modificacions respecte a la resta d'habitatges per tal de complir els requisits mínims exigits, però mantenint en tot cas les mateixes condicions espacials i de confort.

L'habitatge es troba tot en un mateix nivell, i no presenta esglaons. Els passadís d'entrada a l'habitatge té una amplada superior a 1,1m. Totes les portes tenen una amplada lliure de pas superior als 80cm i compleixen els requisits mínims per a considerar-se accessibles. En ambdós costats de les portes s'hi pot inscriure un cercle d'1,2m de diàmetre. A l'estança principal (sala d'estar-menjador-cuina) s'hi pot inscriure un cercle d'1,5m de diàmetre, lliure d'obstacles (inclòs el mobiliari). Pel que fa a la cuina, s'adaptarà la dotació prevista per als habitatges tipus i es disposa d'un taulell de treball a una altura inferior als 85cm i es deixarà un espai lliure sota l'aigüera i l'espai de coccio. Tots els dormitoris de l'habitatge permeten la inscripció d'un cercle d'1,5m per al gir, contemplant el mobiliari i preveuen un espai d'aproximació lateral en un dels costats del llit de 90cm, així com un espai de pas als peus del llit de 90cm. Un dels dos banys, permet la inscripció d'un cercle d'1,5m de diàmetre (en aquest cas, donat que la dutxa està enrasada amb el terra, aquest cercle s'admet que envaeixi part de l'espai de dutxa, eliminant la mampara que es disposa en els habitatges tipus. Les portes compleixen amb els requisits exigits per a ser considerades d'accessibles. Pel que fa a la dotació d'elements sanitaris, es disposa d'un lavabo amb espai lliure inferior (70cm d'altura, 50cm de profunditat i una altura de la cara superior per sota dels 85cm). L'inodor permet la realització de la transferència lateral amb un espai en un dels seus costats de mínim 80cm (en aquest cas, s'admet que s'envaeixi l'espai de dutxa) i l'altura del seient està compresa entre els 45 i 50cm. La dutxa disposa d'espai suficient per a realitzar la transferència lateral i està enrasada amb el terra, amb un pendent del 2%. L'espai de terrassa permet la inscripció d'un cercle d'1,2m de diàmetre lliure d'obstacles. (veure annex 6.3)

6.3.3. Senyalització d'elements accessibles

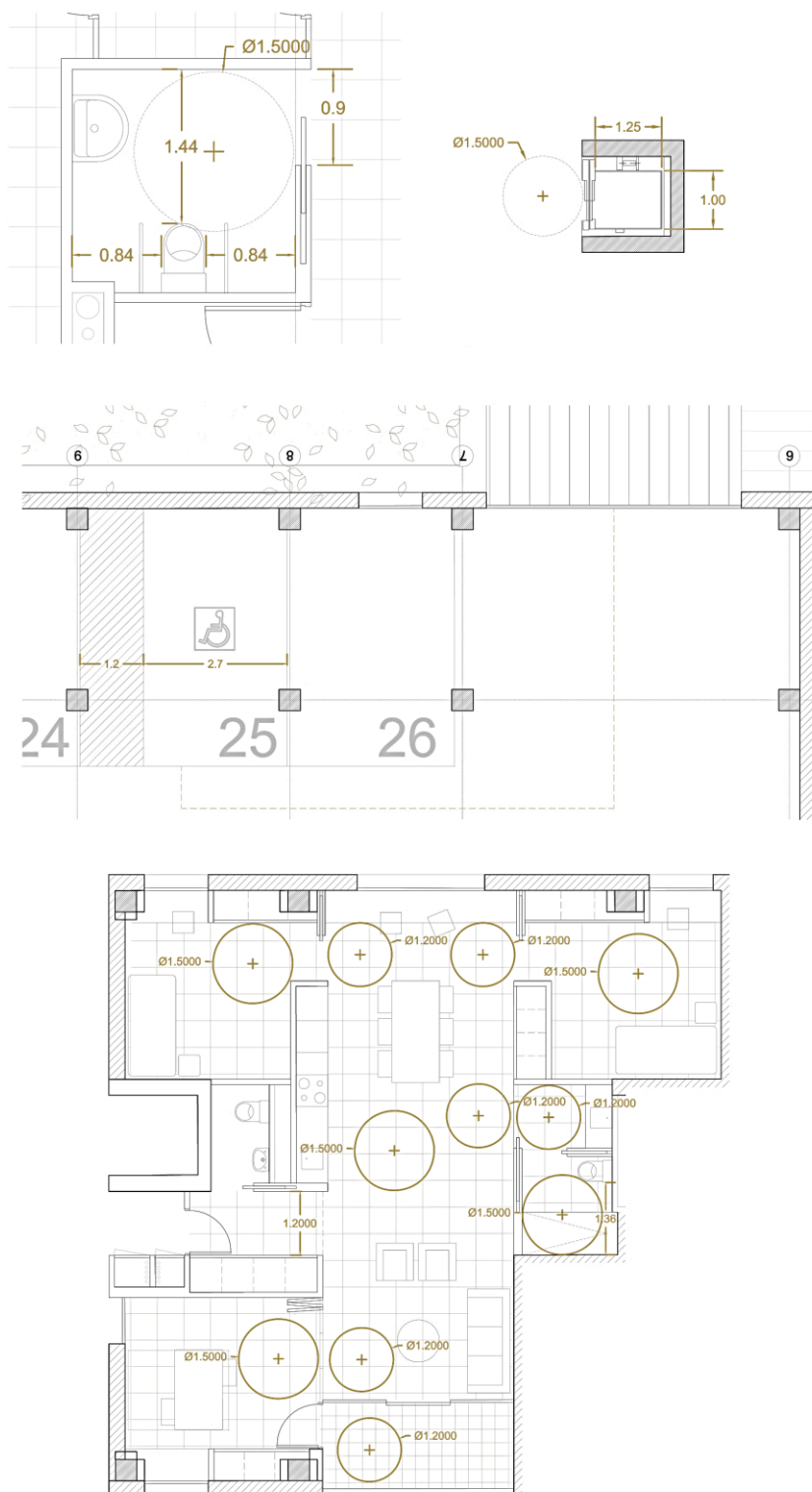
S'assenyalen correctament tots els elements accessibles d'acord amb la següent taula:

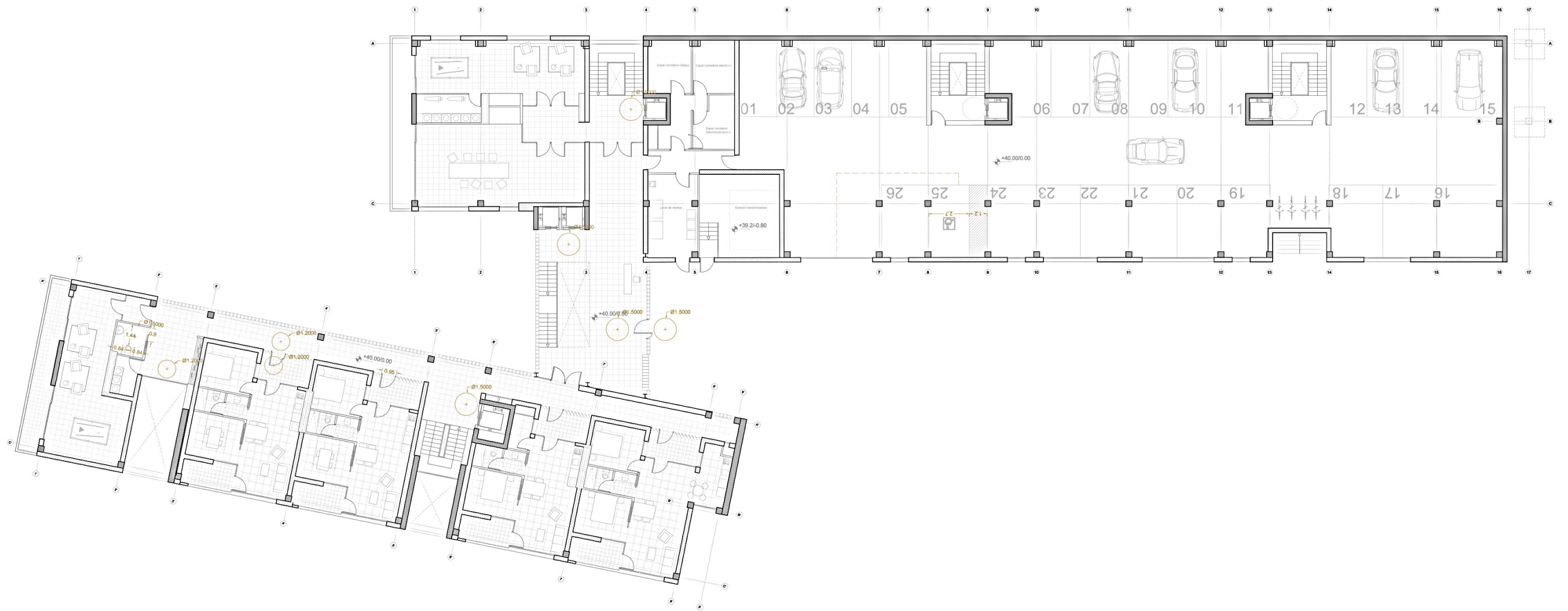
Tabla 2.1 Señalización de elementos accesibles en función de su localización ⁽¹⁾

Elementos accesibles	En zonas de uso privado	En zonas de uso público
Entradas al edificio accesibles	Cuando existan varias entradas al edificio	En todo caso
<i>Itinerarios accesibles</i>	Cuando existan varios recorridos alternativos	En todo caso
<i>Ascensores accesibles,</i>		En todo caso
Plazas reservadas		En todo caso
Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva		En todo caso
<i>Plazas de aparcamiento accesibles</i>	En todo caso, excepto en uso <i>Residencial Vivienda</i> las vinculadas a un residente	En todo caso
<i>Servicios higiénicos accesibles</i> (aseo accesible, ducha accesible, cabina de vestuario accesible)	---	En todo caso
Servicios higiénicos de <i>uso general</i>	---	En todo caso
<i>Itinerario accesible</i> que comunique la vía pública con los <i>puntos de llamada accesibles</i> o, en su ausencia, con los <i>puntos de atención accesibles</i>	---	En todo caso

Annex 6.3

Resum gràfic de la normativa d'accessibilitat. Detall de bany, ascensor, plaça de pàrquing i habitatge adaptat





6.4. Normativa de seguretat en cas d'incendis (CTE-DB-SI)

S.I-1.Propagació interior

1.1 Compartimentació de sectors d'incendis

El conjunt està compartimentat de tal manera que es disposen sectors d'incendi diferenciats amb una superfície de sector que no pot excedir els 2500m², tal com mostra la següent taula.

<i>Residencial Vivienda</i>	-	La superficie construida de todo sector de incendio no debe exceder de 2.500 m ² .
	-	Los elementos que separan viviendas entre sí deben ser al menos EI 60.

Es disposa concretament de 6 sectors d'incendis; el primer sector el conforma la totalitat de l'edifici destinat a usos d'habitatges temporals (bloc inclinat) ja que la seva superfície màxima (2300m²) no excedeix els 2500m², el segon sector està format pel volum central de vestíbul, el tercer pels locals de risc especial (local de residus, local de l'estació transformadora...) el quart per l'aparcament, el cinquè per les zones comunes dels pisos inferiors del bloc ortogonal i el darrer pels pisos superiors del bloc ortogonal (veure esquema a l'annex).

Els elements separadors entre sectors d'incendi han de satisfer les condicions establertes a la següent taula:

Tabla 1.2 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio ^{(1) (2)}				
Elemento	Plantas bajo rasante	Resistencia al fuego		
		Plantas sobre rasante en edificio con altura de evaluación:		
		h ≤ 15 m	15 < h ≤ 28 m	h > 28 m
Paredes y techos ⁽³⁾ que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su uso previsto: ⁽⁴⁾				
- Sector de riesgo mínimo en edificio de cualquier uso	(no se admite)	EI 120	EI 120	EI 120
- Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120
- Comercial, Pública Concurcencia, Hospitalario	EI 120 ⁽⁵⁾	EI 90	EI 120	EI 180
- Aparcamiento ⁽⁶⁾	EI 120 ⁽⁷⁾	EI 120	EI 120	EI 120
Puertas de paso entre sectores de incendio	El t-C5 siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un vestíbulo de independencia y de dos puertas.			
⁽¹⁾ Considerando la acción del fuego en el interior del sector, excepto en el caso de los sectores de riesgo mínimo, en los que				

Al mateix temps, els ascensors i escales que comuniquen sectors d'incendi diferents també estaran compartimentats d'acord a l'establert.

L'aparcament, considerat un sector d'incendis independent, disposa d'un vestíbul d'independència.

1.2 Locals i zones de risc especial

Els locals i zones de risc especial integrades a l'edifici es classifiquen amb graus de risc alt, mitjà o baix segons els criteris establerts a la següent taula:

Tabla 2.1 Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios			
Uso previsto del edificio o establecimiento	Tamaño del local o zona		
- Uso del local o zona	S = superficie construida V = volumen construido		
	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
En cualquier edificio o establecimiento:			
- Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles (p. e.: mobiliario, lencería, limpieza, etc.) archivos de documentos, depósitos de libros, etc.	100<V≤ 200 m³	200<V≤ 400 m³	V>400 m³
- Almacén de residuos	5<S≤15 m²	15<S ≤30 m²	S>30 m²
- Aparcamiento de vehículos de una vivienda unifamiliar o cuya superficie S no exceda de 100 m²	En todo caso		
- Cocinas según potencia instalada P ⁽¹⁾⁽²⁾	20<P≤30 kW	30<P≤50 kW	P>50 kW
- Lavanderías. Vestuarios de personal. Camerinos ⁽³⁾	20<S≤100 m²	100<S≤200 m²	S>200 m²
- Salas de calderas con potencia útil nominal P	70<P≤200 kW	200<P≤600 kW	P>600 kW
- Salas de máquinas de instalaciones de climatización (según Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios, RITE, aprobado por RD 1027/2007, de 20 de julio, BOE 2007/08/29)	En todo caso		
- Salas de maquinaria frigorífica: refrigerante amoníaco		En todo caso	
refrigerante halogenado	P≤400 kW	P>400 kW	
- Almacén de combustible sólido para calefacción	S≤3 m²	S>3 m²	
- Local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución	En todo caso		
- Centro de transformación			
- aparatos con aislamiento dieléctrico seco o líquido con punto de inflamación mayor que 300°C	En todo caso		
- aparatos con aislamiento dieléctrico con punto de inflamación que no exceda de 300°C y potencia instalada P: total	P≤2 520 kVA	2520<P≤4000 kVA	P>4 000 kVA
en cada transformador	P≤630 kVA	630<P≤1000 kVA	P>1 000 kVA
- Sala de maquinaria de ascensores	En todo caso		
- Sala de grupo electrógeno	En todo caso		
Residencial Vivienda			
- Trasteros ⁽⁴⁾	50<S≤100 m²	100<S≤500 m²	S>500 m²

S.I-2 Propagació exterior

Donat que l'edifici es troba aïllat i no disposa de mitjaneres amb edificis adjacents, aquest apartat no té una transcendència directa sobre el projecte.

S.I-3 Evacuació d'ocupants

3.1 Càlcul de l'ocupació

Tabla 2.1. Densidades de ocupación⁽¹⁾

Uso previsto	Zona, tipo de actividad	Ocupación (m ² /persona)
Cualquiera	Zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: salas de máquinas, locales para material de limpieza, etc.	Ocupación nula
	Aseos de planta	3
Residencial Vivienda	Plantas de vivienda	20
Residencial Público	Zonas de alojamiento	20
	Salones de uso múltiple	1
	Vestibulos generales y zonas generales de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
Aparcamiento ⁽²⁾	Vinculado a una actividad sujeta a horarios: comercial, espectáculos, oficina, etc.	15
	En otros casos	40

3.2 Nombre de sortides i longitud dels recorreguts d'evacuació

En el cas del bloc d'habitatges de llarga estada (bloc ortogonal), el bloc s'organitza per nuclis de comunicació vertical amb dos habitatges per replà. En aquest cas, es disposa només d'una sortida d'emergència per planta (excepte a les plantes que contenen les cobertes, on es disposa, a més, d'una sortida a un espai exterior segur). La longitud no supera en cap cas els 25 metres màxims. En el cas de l'aparcament, aquesta distància pot ser de 35 metres.

En el cas del bloc d'habitatges de règim temporal (bloc inclinat), el bloc segueix un sistema d'organització horitzontal mitjançant corredors de distribució. Aquest fet ha condicionat la posició de l'escala, ubicada en un a zona central, per tal que el recorregut d'evacuació des de qualsevol punt de la planta sigui inferior als 25 metres. En el cas de les plantes que disposen de més d'una sortida, aquesta distància pot arribar a ser de fins a 25 metres.

3 Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

1 En la tabla 3.1 se indica el número de salidas que debe haber en cada caso, como mínimo, así como la longitud de los recorridos de evacuación hasta ellas.

Tabla 3.1. Número de salidas de planta y longitud de los recorridos de evacuación⁽¹⁾

Número de salidas existentes	Condiciones
Plantas o recintos que disponen de una única salida de planta o salida de recinto respectivamente	<p>No se admite en uso Hospitalario, en las plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo, así como en salas o unidades para pacientes hospitalizados cuya superficie construida exceda de 90 m².</p> <p>La ocupación no excede de 100 personas, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> 500 personas en el conjunto del edificio, en el caso de salida de un edificio de viviendas; 50 personas en zonas desde las que la evacuación hasta una salida de planta deba salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente; 50 alumnos en escuelas infantiles, o de enseñanza primaria o secundaria. <p>La longitud de los recorridos de evacuación hasta una salida de planta no excede de 25 m, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> 35 m en uso Aparcamiento; 50 m si se trata de una planta, incluso de uso Aparcamiento, que tiene una salida directa al espacio exterior seguro y la ocupación no excede de 25 personas, o bien de un espacio al aire libre en el que el riesgo de incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc. <p>La altura de evacuación descendente de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en uso Residencial Público, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de salida de edificio⁽²⁾, o de 10 m cuando la evacuación sea ascendente.</p>
Plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta o salida de recinto respectivamente ⁽³⁾	<p>La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> 35 m en zonas en las que se prevea la presencia de ocupantes que duermen, o en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso Hospitalario y en plantas de escuela infantil o de enseñanza primaria. 75 m en espacios al aire libre en los que el riesgo de declaración de un incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc. <p>La longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos no excede de 15 m en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso Hospitalario o de la longitud máxima admisible cuando se dispone de una sola salida, en el resto de los casos.</p> <p>Si la altura de evacuación descendente de la planta obliga a que exista más de una salida de planta o si más de 50 personas precisan salvar en sentido ascendente una altura de evacuación mayor que 2 m, al menos dos salidas de planta conducen a dos escaleras diferentes.</p>

3.3 Dimensionat dels mitjans d'evacuació

En el projecte, totes les escales són considerades d'especialment protegides a l'estar permanentment en contacte amb l'aire exterior. L'amplada d'aquestes, segons la taula, ha de ser d'1,2m i en el seu punt més desfavorable (5 plantes) la ocupació de l'àmbit que serveix l'escala és de 70 persones, clarament inferior a les 438 persones màximes admeses.

Tabla 4.2. Capacidad de evacuación de las escaleras en función de su anchura

Anchura de la escalera en m	Escalera no protegida		Escalera protegida (evacuación descendente o ascendente) ⁽¹⁾					
	Evacuación ascendente ⁽²⁾	Evacuación descendente	Nº de plantas					
			2	4	6	8	10	cada planta más
1,00	132	160	224	288	352	416	480	+32
1,10	145	176	248	320	392	464	536	+36
1,20	158	192	274	356	438	520	602	+41
1,30	171	208	302	396	490	584	678	+47
1,40	184	224	328	432	536	640	744	+52
1,50	198	240	356	472	588	704	820	+58
1,60	211	256	384	512	640	768	896	+64
1,70	224	272	414	556	698	840	982	+71
1,80	237	288	442	596	750	904	1058	+77
1,90	250	304	472	640	808	976	1144	+84
2,00	264	320	504	688	872	1056	1240	+92
2,10	277	336	534	732	930	1128	1326	+99
2,20	290	352	566	780	994	1208	1422	+107
2,30	303	368	598	828	1058	1288	1518	+115
2,40	316	384	630	876	1122	1368	1614	+123

Número de ocupantes que pueden utilizar la escalera

3.4 Protecció de les escales

Com ja s'ha comentat, totes les escales del projecte són especialment protegides i per tant són admeses en qualsevol cas independentment de l'altura d'evacuació.

Tabla 5.1. Protección de las escaleras

Uso previsto ⁽¹⁾	Condiciones según tipo de protección de la escalera		
	h = altura de evacuación de la escalera P = número de personas a las que sirve en el conjunto de plantas		
	No protegida	Protegida ⁽²⁾	Especialmente protegida
Escaleras para evacuación descendente			
Residencial Vivienda	h ≤ 14 m	h ≤ 28 m	
Administrativo, Docente,	h ≤ 14 m	h ≤ 28 m	
Comercial, Pública Concur-	h ≤ 10 m	h ≤ 20 m	
rencia			
Residencial Público	Baja más una	h ≤ 28 m ⁽³⁾	
Hospitalario			Se admite en todo caso
zonas de hospitalización o de tratamiento intensivo	No se admite	h ≤ 14 m	
otras zonas	h ≤ 10 m	h ≤ 20 m	
Aparcamiento	No se admite	No se admite	
Escaleras para evacuación ascendente			
Uso Aparcamiento	No se admite	No se admite	
Otro uso:	h ≤ 2,80 m	Se admite en todo caso	Se admite en todo caso
	2,80 < h ≤ 6,00 m	P ≤ 100 personas	Se admite en todo caso
	h > 6,00 m	No se admite	Se admite en todo caso

3.5 Senyalització dels mitjans d'evacuació

S'utilitzen les senyals d'evacuació definides a la norma UNE 23034:1988 d'acord als següents criteris:

- Les sortides de recinte, planta o edifici disposen d'una senyal amb el ròtul "SORTIDA"
- Totes les sortides previstes per a ús exclusiu en cas d'emergència van senyalitzades amb el ròtul "SORTIDA D'EMERGÈNCIA"
- Es disposen de senyals indicatives de direcció dels recorreguts, visibles des de qualsevol origen d'evacuació des dels que no es percebi directament la sortida.
- En els punts dels recorreguts d'evacuació en els que existeixin alternatives que puguin induir a l'error, es disposen del mateix tipus de senyals per identificar clarament

- l'alternativa correcta, especialment en bifurcacions i canvis de direccions i en les escales que, a la planta de sortida, continuïn el seu traçat fins a plantes més baixes.
- e) En els recorreguts d'evacuació, al costat de les portes que no siguin de sortida d'emergència, es disposa el rètol "SENSE SORTIDA".
 - f) Els itineraris accessibles per a persones de discapacitat que condueixin a zones de refugi, a un sector d'incendis alternatiu previst per a l'evacuació de persones amb discapacitat o a una sortida de l'edifici accessible, se senyalitzen mitjançant les senyals ja comentades i acompanyades de les sigles SIA (Símbol Internacional d'Accessibilitat) i aniran acompanyades del rètol "ZONA DE REFUGI", a més de senyalitzar-se per mitjà d'un paviment de diferent color.
 - g) Les senyals són visibles inclús en cas de fallada del subministrament d'enllumenat.

S.I-4 Instal·lacions de protecció contra incendis

Totes les plantes de l'edifici disposen d'extintors portàtils situats cada 15 metres. A les zones de risc alt, com l'aparcament, es disposen de boces d'incendi equipades (BIES) separades entre elles d'una distància inferior als 25 metres.

Com que la superfície construïda excedeix els 500m², es disposa de sistema de detecció i d'alarma d'incendi.

A l'exterior de l'edifici, s'habilita un hidrant exterior, donat que la superfície total construïda està compresa entre els 5000 i els 10000m².

Tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
Instalación	
En general	
Extintores portátiles	<p>Uno de eficacia 21A -113B:</p> <ul style="list-style-type: none"> - A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación. - En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1⁽¹⁾ de este DB.
Bocas de incendio equipadas	En zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección SI1, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas ⁽²⁾
Ascensor de emergencia	En las plantas cuya altura de evacuación exceda de 28 m
Hidrantes exteriores	<p>Si la altura de evacuación descendente excede de 28 m o si la ascendente excede de 8 m, así como en establecimientos de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m² y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m².</p> <p>Al menos un hidrante hasta 10.000 m² de superficie construida y uno más por cada 10.000 m² adicionales o fracción.⁽³⁾</p>
Residencial Vivienda	
Columna seca ⁽⁵⁾	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de detección y de alarma de incendio	Si la altura de evacuación excede de 50 m. ⁽⁶⁾
Hidrantes exteriores	<p>Uno si la superficie total construida está comprendida entre 5.000 y 10.000 m².</p> <p>Uno más por cada 10.000 m² adicionales o fracción.⁽³⁾</p>
Residencial Público	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 1.000 m ² o el establecimiento está previsto para dar alojamiento a más de 50 personas. ⁽⁷⁾
Columna seca ⁽⁵⁾	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de detección y de alarma de incendio ⁽⁶⁾	Si la superficie construida excede de 500 m ² . ⁽⁸⁾
Instalación automática de extinción	Si la altura de evacuación excede de 28 m o la superficie construida del establecimiento excede de 5 000 m ² .
Hidrantes exteriores	<p>Uno si la superficie total construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m².</p> <p>Uno más por cada 10 000 m² adicionales o fracción.⁽³⁾</p>

S.I-5 Intervenció dels bombers

1.1 Aproximació als edificis

1. Es garanteix les dimensions mínimes dels vials d'aproximació dels vehicles dels bombers:

- a) amplada mínima lliure de 3,5m.
- b) altura mínima lliure o gàlib de 4,5 m
- c) capacitat portant del vial de 20kN/m²

2. En els trams corbats, el carril de corbatura queda delimitat per la traça d'una corona circular de radis mínims 5,30m i 12,5m, amb una amplada mínima per circulació de 7,2m

1.2 Entorn dels edificis

Els edificis amb una altura d'evacuació descendent major de 9m, com en el cas que ens pertoca, han de disposar d'un espai de maniobra pels bombers que compleixi les següents condicions al llarg de les façanes en les que estiguin situats els accessos, bé sigui a l'interior de l'edifici o bé en un espai obert interior en el que s'hi trobin aquells:

- a) amplada mínima de 5m
- b) altura lliure, la de l'edifici
- c) La separació màxima del vehicle de bombers respecte la façana ha de ser, en edificis de fins a 15 metres d'alçada, com és el cas, de 23 metres.
- d) La distància màxima fins als accessos a l'edifici necessària per poder arribar a totes les seves zones és de màxim 30 metres.
- e) La pendent màxima és de 10% (en aquest cas, és del 2%)
- f) La resistència al punxonament del sòl és de 100kN sobre 20cm

L'espai de maniobra es manté lliure de mobiliari urbà, arbrat o altres obstacles. De la mateixa manera, en els punts on es preveu un accés a façana mitjançant escales o plataformes hidràuliques s'eviten elements com cables aeris o branques d'arbres que puguin interferir amb les escales.

Com que l'edifici es troba al final d'una via d'accés sense sortida de més de 20 metres de llarg, es disposa de l'espai suficient per a la maniobra de vehicles del servei d'extinció.

Les façanes on es preveu un accés mitjançant escales o plataformes hidràuliques, disposen dels forats que permeten l'accés des de l'exterior del personal del servei d'extinció. L'altura de l'ampit de finestra no supera en cap cas els 1,2m respecte el nivell de planta a la que accedeix i les seves dimensions horitzontal i vertical són de com a mínim 0,8m x 1,2m (En aquest cas, són d'1,2m x 1,6m). La distància màxima entre els eixos verticals de dos forats consecutius no excedeix els 25 metres.

S.I-6 Resistència al foc de l'estructura

La següent taula mostra la resistència al foc que han de tenir els elements estructurals en funció de l'altura d'evacuació de l'edifici.

Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

Uso del sector de incendio considerado ⁽¹⁾	Plantas de sótano	Plantas sobre rasante altura de evacuación del edificio		
		≤15 m	≤28 m	>28 m
Vivienda unifamiliar ⁽²⁾	R 30	R 30	-	-
Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	R 120	R 60	R 90	R 120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	R 120 ⁽³⁾	R 90	R 120	R 180
Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso)		R 90		
Aparcamiento (situado bajo un uso distinto)		R 120 ⁽⁴⁾		

⁽¹⁾ La resistencia al fuego suficiente R de los elementos estructurales de un suelo que separa sectores de incendio es función del uso del sector inferior. Los elementos estructurales de suelos que no delimitan un sector de incendios, sino que están contenidos en él, deben tener al menos la resistencia al fuego suficiente R que se exija para el uso de dicho sector

⁽²⁾ En viviendas unifamiliares agrupadas o adosadas, los elementos que formen parte de la estructura común tendrán la resistencia al fuego exigible a edificios de uso Residencial Vivienda.

⁽³⁾ R 180 si la altura de evacuación del edificio excede de 28 m.

⁽⁴⁾ R 180 cuando se trate de aparcamientos robotizados.

Tabla 3.2 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en los edificios⁽¹⁾

Riesgo especial bajo	R 90
Riesgo especial medio	R 120
Riesgo especial alto	R 180

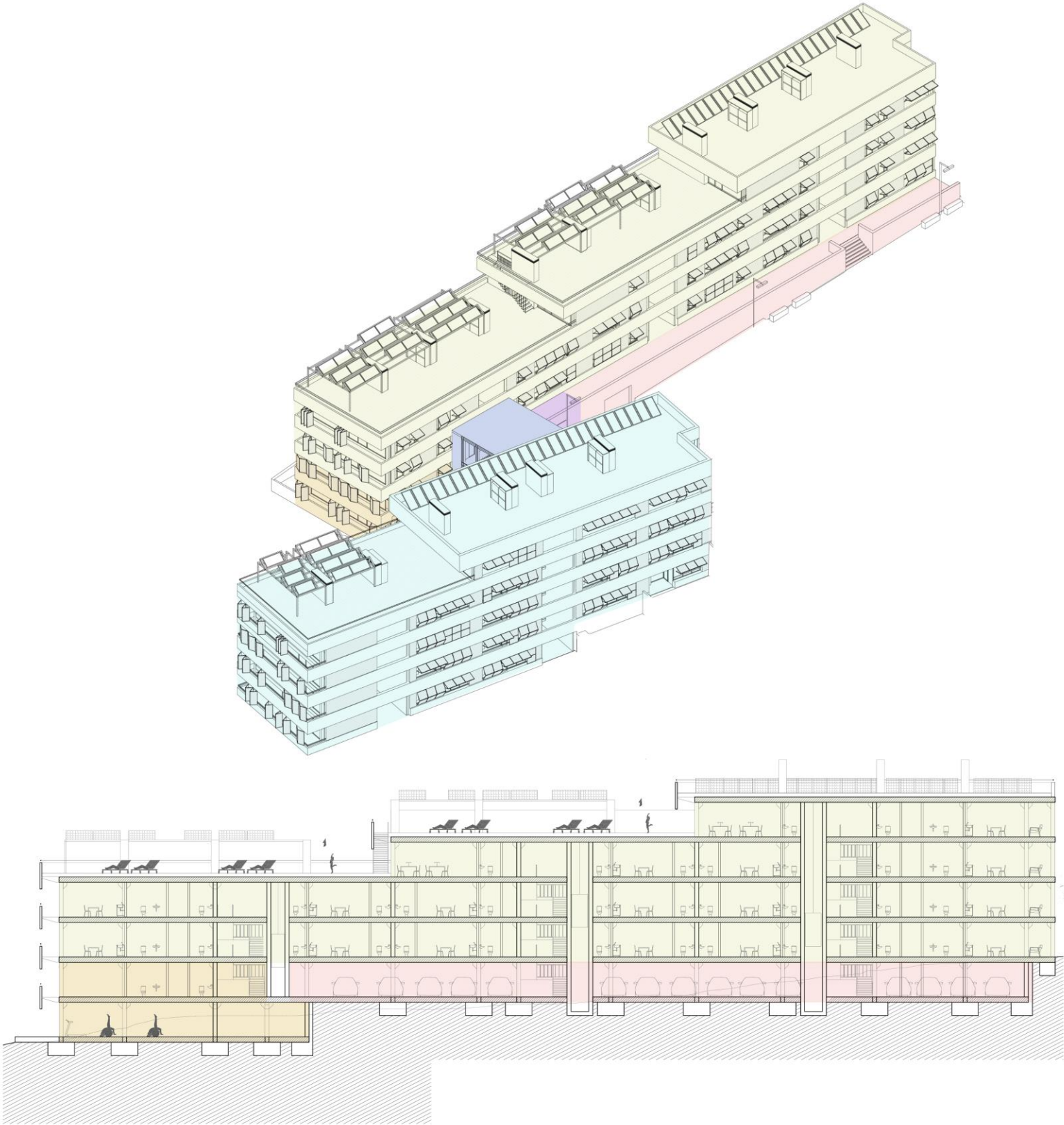
⁽¹⁾ No será inferior al de la estructura portante de la planta del edificio excepto cuando la zona se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.

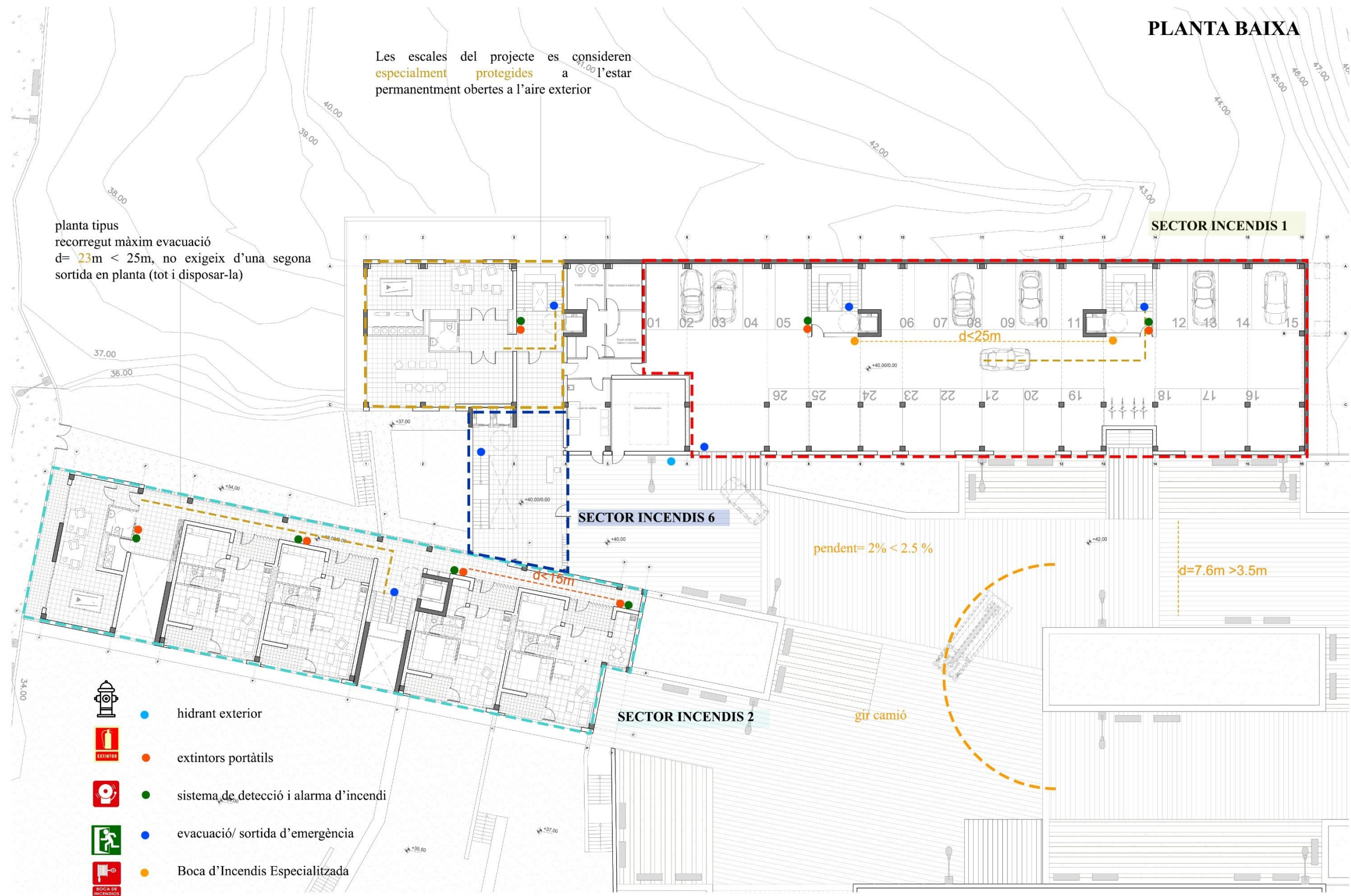
La resistencia al fuego suficiente R de los elementos estructurales de un suelo de una zona de riesgo especial es función del uso del espacio existente bajo dicho suelo

Annex 6.4

SECTORS D'INCENDI

- S.1 habitatges, 2300m2 < 2500m2
- S.2 habitatges, 2300m2 < 2500m2
- S.3 espais comuns, 440m2 < 2500m2
- S.4 aparcament, 700m2 < 2500m2
- S.5 locals especials, 100m2 < 2500m2
- S.6 vestíbul, 180m2 < 2500m2





PLANTA TIPUS



7. Pressupost d'un habitatge tipus

*Es realitza un pressupost aproximat d'un habitatge de la tipologia de llarga estada (91m2).

*Cal tenir present, que al tractar-se d'un pressupost de tan sols un habitatge, s'han tingut en compte únicament les partides amb una implicació directa sobre l'habitatge. En aquest sentit, el preu final s'ha de veure incrementat per una repercussió afegida de la resta de partides ponderada a la superfície de l'habitatge.

partida	Import (€)
moviment de terres	no considerat
fonamentació	no considerat
coberta	no considerat
Instal·lació general de sanejament	no considerat
Instal·lació general de lampisteria	no considerat
Instal·lació general d'electricitat	no considerat
Instal·lació de transport	no considerat
Instal·lació contra-incendis	no considerat
Gestió de residus	no considerat
Seguretat i salut	no considerat
Estructura	12091,64
Tancaments i divisòries	11426,61
Revestiments i acabats interiors	4004
Dotació de cuina	2700
Instal·lacions de lampisteria i aparells sanitaris	2477,9
Instal·lació elèctrica/ il·luminació	4634
Instal·lació de climatització	9982
Instal·lació d'audiovisuals	250,41
TOTAL	55621,60€

Detall per partides:

Partida 1: Estructura				l'import de totes les partides inclou el muntatge i la mà d'obra		
Element	Unitat	Descripció element	preu (€)	anidament	import (€)	comentari
pilar prefabricat	unitats	Pilar prefabricat de formigó armat de secció rectangular macissa de 40x40 cm, de 10 m d'alçada lliure amb armadura de capacitat mecànica 1150 a 1400KN/m, amb dos microtules a una cara, per circular a la base.	846,21	5	1282,13636	1.Per cada pilar, es dividirà el total de 10m per 3.3 per tal de tenir la repercussió sobre una altura de pilar de 3m, corresponent a una planta.
forjat alveolar	m2	Formació de forjat 30+5cm amb lloses alveolars de formigó pretensat de 30cm d'altura i 120cm d'amplada, amb junta oberta superiorment, per a una llum màxima de 12m, acer B500T en malles electrosoldades de 15x30,6 i 60mm de diàmetre. Inclou formigonat de les juntes amb formigó HA-25/P10/1 amb tanany màxim de l'arid de 10mm	84,34	91	7674,94	
jàssera prefabricada	m1	Jàssera prefabricada de formigó pretensat en forma de L, de 40cm de base per 50cm d'altura.	150,7	20,8	3134,56	Donat que una unitat d'habitatge inclou dos forjats (sostre i terra), es contarà la meitat d'un forjat de terra i la meitat d'un forjat de sostre, i per tant es considerarà per a cada habitatge un sol forjat.
TOTAL					12091,6364 €	

Partida 2: Tancaments i divisòries				l'import de totes les partides inclou el muntatge i la mà d'obra		
Element	Unitat	Descripció element	preu (€)	anidament	import (€)	comentari
envans	m2	Envà de plaques de guix laminat format per estructura scuzzilla normal amb perfil·leria de planxa d'acer galvanitzat, amb un gruix total de l'envà de 160 mm, muntats cada 600 mm de 100 mm d'amplària i canals de 100 mm d'amplària, 2 plaques tipus estàndard (A) a cada cara de 15 mm de guix cada una, fixades mecànicament i aïllament de plaques de llana mineral de vidre de resistència tèrmica >= 1,145 m2 K/W	49,6	97,6	4840,96	
façana	m2	Sistema de façana ventilada lleugera composta d'una doble capa de cartó guix de 12,5mm de gruix, una primera capa d'aïllament tèrmic de llana de roca de 4,6cm, una placa de ciment, una segona capa d'aïllament tèrmic de llana de roca de 10cm, una làmina termo-reflectiva, una càmera d'aire de 4cm i l'acabat exterior de plaques de formigó polímer de 90x120cm.	83,5	78,87	6585,645	
TOTAL					11426,605 €	

Partida 3: Tancaments i divisòries practicables				l'import de totes les partides inclou el muntatge i la mà d'obra		
Element	Unitat	Descripció element	preu (€)	anidament	import (€)	comentari
portes corredisses	unitats	Porta interior corredissa per a doble envà amb buit, cega, d'una fulla de 203x82,5x3,5 cm, de tauler de fibres acabat/fusta de pi, amb anima alveolar de paper kraft; bastiment de base de pi pais de 90x35 mm; galzes de MDF, amb revestiment de fusta de pi de 70x10 mm en ambdues cares. Inclou ferraments de penjar, de tanca i tirador amb muneta per a tancament d'alumini, sèrie bàsica.	250	5	1250	
porta acordió	unitats	Porta interior abatible en acordió, cega, de tres fulles de 203x82,5x3,5 cm, de tauler aglomerat, xapat amb pi pais, acabada en cru per convermissar en obra; bastiment de base de pi pais de 90x35 mm; galzes de MDF, amb revestiment de fusta, de pi pais de 70x10 mm en ambdues cares. Inclou ferraments de penjar, de tanca i tirador amb muneta sobre escut llarg de llanús, color negre, acabat brillant, sèrie bàsica.	183	1	183	
porta accés	unitats	Porta interior d'entrada de 203x82,5x4,5 cm, fulla amb tauler de fusta massissa de pi melis, acabada en cru per convermissar en obra; bastiment de base de pi pais de 130x40 mm; galzes massisses de pi melis de 130x20 mm; tapajunts massissos de pi melis de 70x15 mm.	350	1	350	
finestra 120	unitats	Finestra d'alumini anoditzat natural amb tancament de pont tèrmic, col·locada sobre bastiment de base, amb una fulla batent i una fulla fixa lateral, per a un buit d'obra aproximat de 120x120 cm, sense persiana	236	5	1180	
balconera 360	unitats	Balconera d'alumini anoditzat natural amb tancament de pont tèrmic, col·locada sobre bastiment de base, amb dues fulles corredisses i una fulla fixa lateral, per a un buit d'obra aproximat de 360x220 cm, sense caixa de persiana	1150	1	1150	
balconera 100	unitats	Tancament exterior practicable per a un buit d'obra aproximat de 100x220 cm, amb balconera d'alumini anoditzat d'una fulla batent, bastiment de base de tub d'acer galvanitzat, i vidre aïllant de 2 llumes incolores i cambra d'aire 4/6/4	216	2	432	
porticó elevable	unitats	Fusteria d'alumini, acabat xapa metàl·lica microperforada per a conformat de contrafinestra elevable de dues fulles de 120x150cm, inclou accessoris, ferralleria, guia i mecanisme de contrapesos.	230	9	2070	
armaris d'obra	unitats	Bloc d'armari prefabricat per encastre de tres fulles abatibles de 250x70x60 cm, de tauler aglomerat melamínic, fulla de 19 mm de gruix i cautell de 1,4 mm en PVC; barres de penjar en alumini daurat, estriat i antidobleant, amb suports laterals d'igual color; frontisses rectes de color cromat (4 unitats per porta) i tiradors de color daurat per portes abatibles, inclou bastiment de base, moduls columnals i baldes de divisió en maïllet, molins en MDF plastificades, tapajunts, sòcol i demés ferraments.	360	4	1440	
TOTAL					8055 €	

Partida 4: Revestiments i acabats interiors					Import de totes les partides inclou el muntatge i la mà d'obra	
Element	Unitat	Descripció element	preu (€)	anidament	import (€)	comentari
paviment terrazzo	m2	Paviment de terrazzo lliç color gris clar i de gra microgrà amb un tamany de l'arid inferior a 3mm, de 60x60 cm, col·locat a truc de maceta amb morter de ciment 1:6, per a ús interior i exterior	25	85	2125	
sòcol terrazzo	m1	Sòcol de terrazzo lliç de microgrà, de 10 cm d'alçada, col·locat a truc de maceta amb morter de ciment 1:6	8	41	328	
pintrura	m2	Pintrada de parament vertical de guix, amb pintrada a la cola amb acabat lliç, amb una capa de fons diluïda i dues d'acabat	2,89	150	433,5	
cel-ras	m2	Cel ras continu de plaques de guix laminat tipus estàndard (A), per a revestir, de 15 mm de gruix i vora afilada (BA), amb perfil·leria de maestres fixades directament al sostre col·locades cada 600 mm,	24,78	11,2	277,536	
enrajolat	m2	Enrajolat de parament vertical interior a una alçada <= 3 m amb rajola de ceràmica esmaltada brillant, rajola de València, d'1 a 5 peces/m2 col·locades amb adhesiu per a rajola ceràmica C2 i rejuntat amb beturada	35	24	840	
TOTAL					4004,036 €	

Partida 5: Dotació de cuina					Import de totes les partides inclou el muntatge i la mà d'obra	
Element	Unitat	Descripció element	preu (€)	anidament	import (€)	comentari
mobiliari cuina	unitat	Mobiliari complet en cuina compost per 3,7 m de mobles baixos amb sòcol inferior i 3,5 m de mobles alts, realitzat amb fronts de cuina revestits en les seves cares amb laca acrílica de color blanc, amb acabat brillant i much tauler de fibres tipus MDF; i cosos dels mobles constituïts per much de tauler de partícules tipus P2 d'interior, amb recobriments melamínic acabat brillant, calaixos i baldes del mateix material que el cos, frontisses, potes regulables per a mobles baixos, guies de calaixos, ferramentes de penjar i altres ferramentes de qualitat bàsica, instal·lats en els cosos dels mobles i agafadors, poms, sistemes d'obertura automàtica, i altres ferramentes de tancament de la sèrie bàsica, fixats en els fronts de cuina.	2700	1	2700	
TOTAL					2700 €	

Partida 6: Instal·lacions lampisteria i aparells sanitaris					Import de totes les partides inclou el muntatge i la mà d'obra	
Element	Unitat	Descripció element	preu (€)	anidament	import (€)	comentari
lavabo	unitat	Lavabo mural o per a recolzar de porcellana esmaltada, senzill, d'amplària 53 a 75 cm, de color blanc i preu alt, recolzat sobre tauler o moble	130	2	260	
aigüera	unitat	Aigüera de planxa d'acer inoxidable amb dues piques i dos escuradors, de 170 a 180 cm de llargària, acabat brillant i fin a 50 cm d'amplària, encastada a un tauler de cuina	150	1	150	
plat de dutxa	unitat	Plat de dutxa rectangular de resines, de 1600x700 mm, de color blanc, preu superior, encastat al paviment	265	1	265	
inodor	unitat	Inodor de porcellana esmaltada, de sortida horitzontal, amb seient i tapa, de color blanc, col·locat amb fixacions murals i connectat a la xarxa d'evacuació	220	2	440	
aixeta dutxa	unitat	Dutxa de tel·lur d'aspersió fixa, rosçada a tub flexible, sintètica, preu mitjà	8	1	8	
aixeta lavabo	unitat	Aixeta senzilla per a lavabo, muntada superficialment sobre tauler o aparell sanitari, de llautó cromat, amb entrada de 1/2"	39,21	2	78,42	
desguis dutxa	unitat	Desguis recte per a plat de dutxa, amb reixeta incorporada, de llautó de diàmetre 30 mm, connectat a la xarxa de petita evacuació	36,4	1	36,4	
desguis lavabo	unitat	Desguis recte per a lavabo, amb tap i cadeneta lacoborn, de PVC, de diàmetre 32 mm, connectat a un ramal o a un sifó de PVC	11,54	2	23,08	
instal·lació general lampisteria	unitat	Instal·lació bàsica de lampisteria interior per a un pis de superfície inferior a 100m2	1217	1	1217	
TOTAL					2477,9 €	

Partida 7: Instal·lació elèctrica i il·luminació				l'import de totes les parts inclou el muntatge i la mà d'obra		
Element	Unitat	Descripció element	preu (€)	quantitat	import (€)	comentari
electricitat	unitat	Instal·lació elèctrica interior per un pis de superfície inferior a 100m2 amb gran electrificació elevat i 8 circuits.	3500	1	3500	
panells fotovoltaics	unitat	Modul fotovoltaic polimeritzat II per a instal·lació aïllada/conexió a xarxa, potència de 330 W, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablada amb connectors especials, amb una eficiència mínima del 12,9%, col·locat amb suport sobre pèrgola, amb inclinació de 35°.	283,5	4	1134	
TOTAL					4634 €	

Partida 8: Instal·lació climatització				l'import de totes les parts inclou el muntatge i la mà d'obra		
Element	Unitat	Descripció element	preu (€)	quantitat	import (€)	comentari
bomba de calor	unitat	Bomba de calor aerotèrmica partida aire/aigua tipus inverter, per a calefacció, refrigeració i ACS, de 240 V de tensió d'alimentació, de 12 a 16 kW de potència calorífica amb un COP superior a 4,2, d'11 a 15 kW de potència frigorífica amb un EER superior a 3, amb dipòsit d'ACS de 150 a 200 l de capacitat, equipat amb regulació electrònica, bomba circuladora, dipòsit d'expansió i elements de seguretat, col·locada	3982	1	3982	
terra radiant	unitat	Instal·lació de calefacció per terra radiant per a interior d'habitatge de superfície útil inferior a 100 m2, amb sistema d'aerotermia.	6000	1	6000	
TOTAL					9982 €	

Partida 8: Instal·lació d'audiovisuals i telecomunicacions				l'import de totes les parts inclou el muntatge i la mà d'obra		
Element	Unitat	Descripció element	preu (€)	quantitat	import (€)	comentari
presa TV	unitat	Presa senyal R/TV-SAT de derivació intermèdia, de tipus universal amb tapa encastrada amb marc per a mecanisme universal, amb caixa de derivació rectangular, tub flexible per a protecció de conductors elèctrics de material plàstic, cable coaxial i caixa per a mecanismes	44	1	44	
presa TLF	unitat	Presa senyal telefònica de tipus universal, amb connector RJ12 doble, connexió per desplaçament de l'alimentació, amb tapa, encastrada, amb marc per a mecanisme universal, amb tub flexible corrugat de PVC foliat exteriorment, caixa de derivació rectangular i cable per a intercomunicador	148	1	148	
videoporter	unitat	Telefón per a sistema audio 2 fils, per a instal·lació mural i fabricat en ABS, amb trucada electrònica, amb secret de conversació i dos pulsadors per a obertura i addicional, col·locat	58,41	1	58,41	
TOTAL					250,41 €	

Preu per metre quadrat (contemplant únicament el cost i muntatge dels materials)

$$\frac{55621\text{€}}{91\text{m}^2} = 611,22\text{€/m}^2$$

Pressupost d'execució per contracte

Pressupost d'execució material..... 55621,60€

6% benefici industrial sobre els 55621,60€.....3337,30€

13% de despeses sobre els 55621,60€.....7230,80€

Subtotal.....66189,7€